

# WaruSmart-Codex-Report

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas



Ingeniería de Software - 7mo ciclo

Desarrollo de Soluciones IOT - 1ASI0572

NRC: 2947

Docente: Angel Augusto Velasquez Nuñez

Startup: Codex

Producto: WaruSmart

## Team Members

Nombre	Código
Anderson Walter Macedo Calsina	U20201C179
Cabrera Camizan, Jeferson Smith	U20211C211
More Rondon, Christopher Sebastian	U202212199
Quispe Condori, Fernando Daniel	U20221C628
Velasquez Pizarro, Jair	U202218114
Pingus Rodriguez, Carlos Daniel	U202113280
Herrera Castillo, Victor Raul	U20201E188

Ciclo 2025-10

## Registro de Informes

Versión	Fecha	Autor(es)	Descripción de modificación
0.1	04/04/25	Anderson Walter Macedo Calsina	Redacción del Perfil Inicial
0.2	06/04/25	Cabrera Camizan, Jeferson Smith	Proceso Lean UX, Mapeo de Eventos, Recolección de Testimonios, Contextos Delimitados
0.3	09/04/25	More Rondon, Christopher Sebastian	Modelo C4, Encuesta Inicial
0.4	10/04/25	Quispe Condori, Fernando Daniel	Perfil de Startup, Perfil de Solución, Entrevistas, Mapeo de Impacto, Cartografía de Contexto
0.5	11/04/25	Velasquez Pizarro, Jair	Precisión del Context Mapping, Reconocimiento de Ámbitos Delimitados
0.6	12/04/25	Pingus Rodriguez, Carlos Daniel	Ajustes en el Impact Mapping, Primeros Casos de Uso
0.7	14/04/25	Herrera Castillo, Victor Raul	Ajuste de Hipótesis UX, Preparación de Cuestionarios
0.8	17/04/25	Anderson Walter Macedo Calsina, More Rondon, Christopher Sebastian	Correcciones al Modelo C4, Creación de Perfiles de Usuario
0.9	20/04/25	Quispe Condori, Fernando Daniel, Velasquez Pizarro, Jair	Escenario As-Is, Elaboración de Mapas de Empatía

Versión	Fecha	Autor(es)	Descripción de modificación
1.0	22/04/25	Anderson Walter Macedo Calsina, Cabrera Camizan, Jeferson Smith, More Rondon, Christopher Sebastian, Quispe Condori, Fernando Daniel, Velasquez Pizarro, Jair, Pingus Rodriguez, Carlos Daniel, Herrera Castillo, Victor Raul	Versión final de TB1: Portada, Historial de Cambios, Introducción, Necesidades, Detalles Técnicos, Propuesta de Solución

## Project Report Collaboration Insights

URL del repositorio para el reporte del proyecto: <https://github.com/upc-pre-202510-1asi0572-2947-codex/WaruSmart-Codex-Report/tree/develop>

TB1

Para el desarrollo del informe perteneciente a la entrega TB1, se dividió la implementación de secciones de la siguiente forma para cada integrante del equipo:

Integrante	Tareas Asignadas
Anderson Walter Macedo Calcina	analisis competitivo, estrategias y tacticas, registro de entrevistas
Cabrera Camizan, Jeferson Smith	EventStorming, Candidate Context Discovery, Bounded Context Canvases yContext Mapping
More Rondon, Christopher Sebastian	Needfinding, diseño de entrevistas, estructura del informe
Quispe Condori, Fernando Daniel	Solutio Profile - Bounded context canvases - Diagram Flow MeSSAGES
Velasquez Pizarro, Jair	User Stories - Impact Mapping - Product Backlog
Pingus Rodriguez, Carlos Daniel	Definición de Bounded Contexts
Herrera Castillo, Victor Raul	Diagramas C4

## Contenido

### Tabla de Contenidos

- [WaruSmart-Codex-Report](#)
  - Team Members
    - Registro de Informes
    - Project Report Collaboration Insights
- [Contenido](#)
  - Tabla de Contenidos
    - Capítulo I: Introducción
    - Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis
    - Capítulo III: Requirements Specification
    - Capítulo IV: Solution Software Design
    - Capítulo V: Solution UI/UX Design
    - Capítulo VI: Product Implementation, Validation & Deployment
  - Student Outcome
- [Capítulo I: Introducción.](#)
  - **1.1 Startup Profile.**
    - 1.1.1 Descripción del startup
    - 1.1.2 Perfiles de integrantes del equipo
  - **1.2 Solution Profile.**
    - 1.2.1 Antecedentes y problemática
      - Antecedentes
      - Problemática
      - Aplicación de las 5 W's y 2 H's
    - 1.2.2 Lean UX Process
      - 1.2.2.1 Lean UX Problem Statements
      - 1.2.2.2 Lean UX Assumptions
        - **Business Assumptions:**
        - **User Assumptions**
        - **Feature Assumptions**
      - 1.2.2.3 Lean UX Hypothesis Statements
        - Lean UX Hypothesis Statements
      - 1.2.2.4 Lean UX Canvas.
    - **1.3 Segmentos Objetivos.**
      - Agricultores Individuales
      - Cooperativas Agrarias
- [Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis.](#)
  - **2.1 Competidores.**
    - 2.1.1 Análisis competitivo.
    - 2.1.2 Estrategias y tácticas frente a competidores.

- 2.2 **Entrevistas**
  - 2.2.1 Diseño de entrevistas.
  - 2.2.2 Registro de entrevistas.
  - 2.2.3 Análisis de entrevistas.
- 2.3 **Needfinding.**
  - 2.3.1 User Personas.
  - 2.3.2 User Task Matrix.
  - 2.3.3 User Journey Mapping.
  - 2.3.4 Empathy Mapping.
  - 2.3.5 As-Is Scenario Mapping.
- 2.4 **Ubiquitous Language.**
- Capítulo III: Requirements Specification.
  - 3.1 **To-Be Scenario Mapping.**
  - 3.2 **User Stories.**
  - 3.3 **Impact Mapping.**
  - 3.4 **Product Backlog.**
- Capítulo IV: Solution Software Design
  - 4.1 StrategicLevel Domain-Driven Design
    - 4.1.1 EventStorming
      - 4.1.1.1 Candidate Context Discovery
      - 4.1.1.2 Domain Message Flows Modeling
      - 4.1.1.3 Bounded Context Canvases
    - 4.1.2 Context Mapping
  - Análisis de Alternativas de Diseño
    - 4.1.3 Software Architecture
      - 4.1.3.1 Software Architecture System Landscape Diagram
      - 4.1.3.2 Software Architecture Context Level Diagrams
      - 4.1.3.2 Software Architecture Container Level Diagrams
      - 4.1.3.2 Software Architecture Deployment Diagrams
  - 4.2. Tactical-Level Domain-Driven Design
    - 4.2.1. Bounded Context: IAM (Identity and Access Management)
    - Diccionario de Clases
      - Clase: **User**
        - Atributos
        - Métodos
      - Clase: **Role**
        - Atributos
        - Métodos
      - 4.2.1.1 Domain Layer
      - 4.2.1.2 Interface Layer
      - 4.2.1.3 Application Layer
      - 4.2.1.4 Infraestructure Layer
      - 4.2.1.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
      - 4.2.1.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
        - 4.2.1.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
        - 4.2.1.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams
    - 4.2.2 Bounded Context: Subscriptions and Payments
      - Diccionario de Clases
        - Clase: **Subscription**
          - Atributos
          - Métodos
        - Clase: **SubscriptionTier**
          - Atributos
          - Métodos
        - Clase: **SubscriptionStatus**
          - Atributos
          - Métodos
        - 4.2.2.1 Domain Layer
        - 4.2.2.2 Interface Layer
        - 4.2.2.3 Application Layer
        - 4.2.2.4 Infraestructure Layer
        - 4.2.2.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
        - 4.2.2.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
          - 4.2.2.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
          - 4.2.2.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams
      - 4.2.3 Bounded Context: Crops Management (Notification)
        - 4.2.3.1 Domain Layer
        - 4.2.3.2 Interface Layer

- 4.2.3.3 Application Layer
- 4.2.3.4 Infrastructure Layer
- 4.2.3.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
- 4.2.3.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
  - 4.2.3.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
  - 4.2.3.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams
- 4.2.4 Bounded Context: Irrigation Management
  - 4.2.4.1 Domain Layer
  - 4.2.4.2 Interface Layer
  - 4.2.4.3 Application Layer
  - 4.2.4.4 Infrastructure Layer
  - 4.2.4.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
  - 4.2.4.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
    - 4.2.4.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
    - 4.2.4.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams
- 4.2.5 Bounded Context: Crops Reports Management
  - 4.2.5.1 Domain Layer
  - 4.2.5.2 Interface Layer
  - 4.2.5.3 Application Layer
  - 4.2.5.4 Infrastructure Layer
  - 4.2.5.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
  - 4.2.5.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
    - 4.2.5.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
    - 4.2.5.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams
- Conclusiones
  - Conclusiones y recomendaciones
  - Video About-the-Team
- Bibliografía
- Anexos

## Capítulo V: Solution UI/UX Design

- 5.1 Style Guidelines
  - 5.1.1 General Style Guidelines
  - 5.1.2 Web, Mobile and IoT Guidelines
- 5.2 Information Architecture
  - 5.2.1 Organization Systems
  - 5.2.2 Labeling Systems
  - 5.2.3 SEO & Meta Tags
  - 5.2.4 Searching Systems
  - 5.2.5 Navigation Systems
- 5.3 Landing Page UI Design
  - 5.3.1 Wireframe
  - 5.3.2 Mock-up
- 5.4 Applications UX/UI Design
  - 5.4.1 Wireframes
  - 5.4.2 Wireflow Diagrams
  - 5.4.3 Mock-ups
  - 5.4.4 User Flow Diagrams
- 5.5 Applications Prototyping

## Capítulo VI: Product Implementation, Validation & Deployment

- 6.1 Software Configuration Management
  - 6.1.1 Environment Setup
  - 6.1.2 Source Code Management
  - 6.1.3 Style Guide & Conventions
  - 6.1.4 Deployment Setup
- 6.2 Implementation: Sprints
  - 6.2.X Sprint n
    - Sprint Planning
    - Sprint Backlog
    - Development Evidence
    - Testing Suite
    - Execution Evidence
    - Documentation Evidence
    - Deployment Evidence

- Team Collaboration Insights

- 6.3 Validation Interviews

- 6.3.1 Diseño de Entrevistas
- 6.3.2 Registro de Entrevistas
- 6.3.3 Evaluaciones según heurísticas

- 6.4 Video About-the-Product

- Conclusiones y recomendaciones

- Video about the team

- Bibliografía

- Anexos

## Student Outcome

Criterio específico	Acciones realizadas	Conclusiones
	<p><b>Victor Herrera Castillo:</b></p> <p><b>TB1:</b> En esta entrega, trabajamos de manera colaborativa como equipo para definir los puntos a desarrollar, y yo cumplí con las actividades asignadas, que incluyeron el análisis de competidores, el registro de entrevistas y la elaboración de estrategias y tácticas a implementar.</p> <p><b>Anderson Walter Macedo Calsina:</b></p> <p><b>TB1:</b> Para esta entrega, se coordinó como equipo los puntos a trabajar de forma colaborativa y cumplí con las actividades como el análisis de los competidores, el registro de entrevistas y las estrategias y tácticas a seguir.</p> <p><b>Carlos Daniel Pingus Rodriguez:</b></p> <p><b>TB1:</b> En esta primera entrega coordiné con mi equipo los principales puntos a desarrollar para avanzar de la manera más evidente posible tomando en cuenta las fortalezas y debilidades de mis compañeros.</p> <p><b>Fernando Daniel Quispe Condori:</b></p> <p><b>TB1:</b> En esta entrega el hecho de reunirnos colaborativamente, asignarnos tareas e ir revisando el avance que teníamos me permitió alcanzar el objetivo específico.</p> <p><b>Christopher Sebastian More Rondon:</b></p> <p><b>TB1:</b> Para esta entrega coordiné con mi equipo la división de las tareas, encargándome de realizar el Needfinding y el diseño de las preguntas de entrevista, así como de monitorear la estructura del informe.</p> <p><b>Jair Velasquez Pizarro:</b></p> <p><b>TB1:</b> En esta primera entrega coordiné con mi equipo para las asignaciones de tareas, donde se me encargó el capítulo de Requirements para el diseño de historias de usuarios.</p> <p><b>Jeferson Smith Cabrera Camizan:</b></p> <p><b>TB1:</b> Para esta primera entrega, coordiné con mi equipo el desarrollo del Event Storming de nuestro sistema de riego inteligente Warusmart. Trabajé en la definición de eventos, generación de Timelines, identificación de Pain Points, Pivotal Points y la estructura de Commands y Policies. Propuse alternativas para la organización de los Bounded Contexts y participé en la elaboración de Context Mapping. Me aseguré de mantener una comunicación continua para integrar todos los aportes y llegar a una visión de sistema coherente.</p>	
Trabaja en equipo para proporcionar liderazgo en forma conjunta		<p>En esta primera entrega, el trabajo en equipo fue fundamental para alcanzar los objetivos propuestos. Cada integrante coordinó de manera efectiva la división de tareas y contribuyó activamente en sus respectivas responsabilidades, desde el análisis de competidores, el registro de entrevistas y la definición de estrategias, hasta el diseño de preguntas de Needfinding, la elaboración de requisitos, el seguimiento del informe y la organización del Event Storming. La comunicación constante, la asignación colaborativa de actividades y el reconocimiento de las fortalezas y debilidades individuales permitieron que el equipo avance de manera ordenada y cumpla con los entregables planteados.</p>

Criterio específico	Acciones realizadas	Conclusiones
	<p><b>Victor Herrera Castillo:</b>  <b>TB1:</b> En esta entrega, colaboré con mi equipo en la identificación de las necesidades de los usuarios, lo que nos permitió definir las funcionalidades de nuestra solución.</p> <p><b>Anderson Walter Macedo Calsina:</b>  <b>TB1:</b> En esta entrega realicé el análisis de otras empresas con sus soluciones tecnológicas, comparándolas y afrontando las fortalezas y aprovechando las debilidades, además de identificar oportunidades y amenazas para la organización.</p> <p><b>Carlos Daniel Pingus Rodriguez:</b>  <b>TB1:</b> Para entregar el TB1 realicé el análisis de los bounded context junto con mi equipo para delimitar nuestro alcance en cuanto al proyecto.</p> <p><b>Fernando Daniel Quispe Condori:</b>  <b>TB1:</b> En esta entrega pude planificar y cumplir con las tareas asignadas y de la misma manera trabajar colaborativamente con mi equipo para lograr nuestro objetivo alcanzado.</p> <p><b>Christopher Sebastian More Rondon:</b>  <b>TB1:</b> En esta entrega ayudé a mi equipo a identificar las necesidades de los usuarios, con lo cual conseguimos identificar las funcionalidades de nuestra solución.</p> <p><b>Jair Velasquez Pizarro:</b>  <b>TB1:</b> En esta primera entrega me reuní con mi equipo para poder identificar las necesidades de nuestros segmentos objetivos y encontrar las funcionalidades que necesita nuestra solución.</p> <p><b>Jeferson Smith Cabrera Camizan:</b>  <b>TB1:</b> En esta entrega, planifiqué junto con mi equipo el flujo de trabajo para levantar toda la información de nuestro sistema Warusmart. Propuse dividir las tareas en fases: exploración no estructurada, identificación de eventos críticos, creación de Commands, definición de Policies, Read Models, External Systems y Aggregates. Además, coordiné la integración de las relaciones entre bounded contexts mediante Context Mapping, siguiendo los patrones de DDD como Shared Kernel, ACL, Customer/Supplier y Conformist.</p>	
Crea un entorno colaborativo e inclusivo, establece metas, planifica tareas y cumple objetivos.		Durante esta entrega, el equipo trabajó de manera coordinada para analizar el entorno y definir claramente el alcance del proyecto. Se realizaron comparaciones de soluciones tecnológicas de otras empresas, identificando oportunidades y amenazas para la organización, además de delimitar los bounded context necesarios para enfocar los esfuerzos. La planificación y cumplimiento de tareas asignadas, así como la colaboración constante, permitieron identificar correctamente las necesidades de los usuarios y establecer las funcionalidades esenciales para la solución planteada. El compromiso y la participación activa de todos los integrantes fueron claves para lograr los objetivos propuestos.

## Capítulo I: Introducción.

### 1.1 Startup Profile.

#### 1.1.1 Descripción del startup

WaruSmart es una startup peruana creada por estudiantes de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) que desarrolla soluciones IoT para optimizar el riego en el sector agrícola mediante sensores de humedad, temperatura, clima, entre otros. Permitiendo a los agricultores gestionar el riego de forma automática o manual, visualizar datos en tiempo real a través de una app móvil y web, recibir alertas por condiciones críticas y acceder a un historial de datos por parcela, con un modelo de negocio basado en la venta de kits IoT y suscripciones para funciones avanzadas.

#### 1.1.2 Perfiles de integrantes del equipo

Perfil	Foto

**Perfil****Foto**

Nombre: Fernando Daniel Quispe Condori

Carrera: Ingeniería de Software

Código: U20221C628

Descripción: Soy Fernando Daniel Quispe Condori, tengo 20 años y curso la carrera de Ingeniería de Software. Cuento con las habilidades técnicas para apoyar a mi equipo en el desarrollo de nuestra solución IoT en el contexto actual, así mismo cuento con habilidades para la gestión de equipos y colaborar efectivamente como un equipo.



Nombre: Anderson Walter Macedo Calsina

Carrera: Ingeniería de Software

Código: U20201C179

Descripción: Soy Anderson Walter Macedo Calsina, tengo 22 años y actualmente estoy estudiando Ingeniería de Software en la UPC. Me gusta colaborar con mis compañeros y contribuir en proyectos conjuntos. Estoy dispuesto a contribuir a mi equipo en el desarrollo del proyecto con los conocimientos que he ido adquiriendo.



**Perfil****Foto**

Nombre: Christopher Sebastian More Rondon

Carrera Ingeniería de Software:

Código: U202212199

Descripción: Soy estudiante del séptimo ciclo de Ingeniería de Software, actualmente tengo 20 años. Soy un estudiante que colabora constantemente en el desarrollo de los proyectos, así como dar soluciones creativas a los problemas que surgen durante la creación de estos. Siempre me esfuerzo por entregar un buen trabajo.

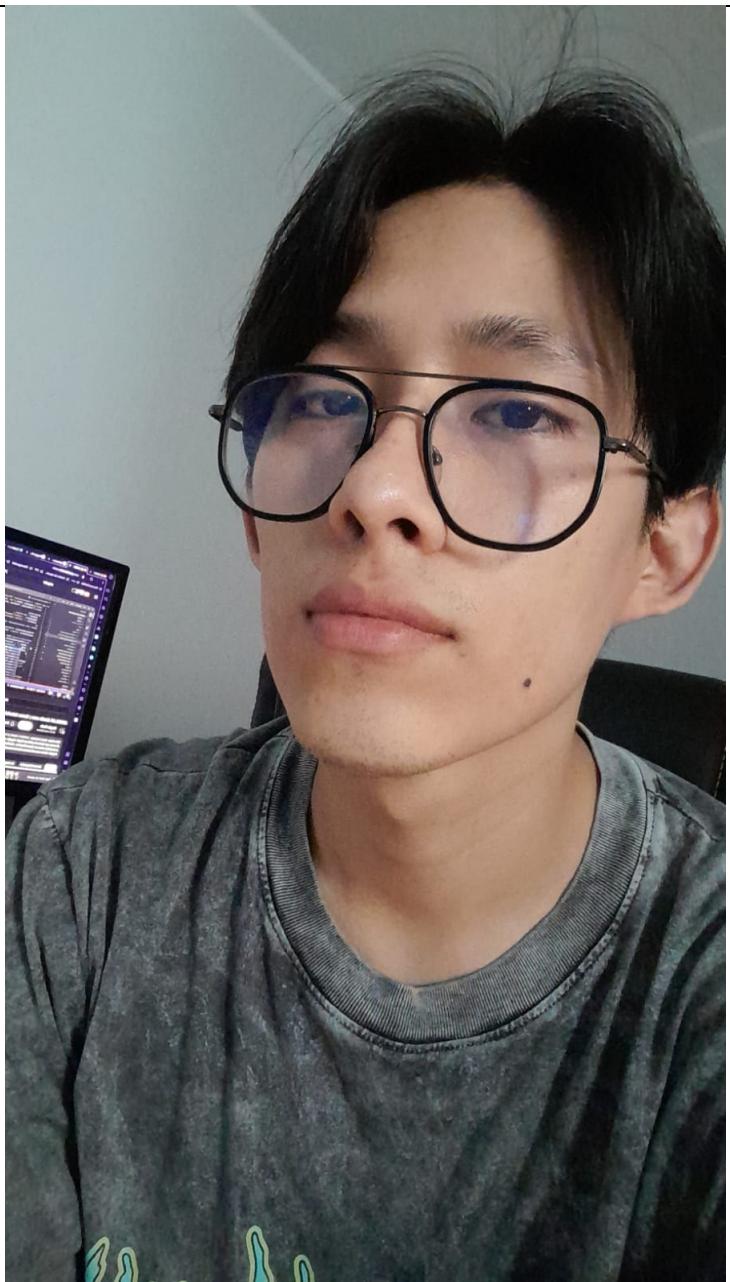


Nombre: Jair Velasquez Pizarro

Carrera: Ingeniería de Software

Código: U202218114

Descripción: Estoy cursando el séptimo ciclo de la carrera de Ingeniería de Software. Manejo los lenguajes de TypeScript, Java, JavaScript a nivel intermedio, cuenta con experiencia en desarrollo FullStack como también habilidades de trabajo en equipo para colaborar de forma efectiva.

**Perfil****Foto**

Nombre: Carlos Daniel Pingus Rodriguez <br> /> Carrera: Ingeniería de Software

Código: U202113280

Descripción: Soy estudiante de la carrera de ingeniería de Software. Me gusta la tecnología y como esta misma ha cambiado significativamente en mi tiempo de vida. Me considero alguien responsable y comprometido con los proyectos; Trato de estar a la par con mis compañeros y compartir con ellos mis conocimientos en ciertos temas específicos.



**Perfil****Foto**

Nombre: Jeferson Smith Cabrera Camizan  
Carrera: Ingneria de Software  
Código: U20211C211  
Descripción: Estudiante universitario de la carrera de ingeniería de software. Me gusta trabajar en conjunto para el desarrollo del proyecto. Cuento con conocimientos en lenguajes html, css, js, c++ y Agile Project Management.



Nombre: Victor Raul Herrera Castillo  
Carrera: Ingneria de Software  
Código: U20201E188  
Descripción: Soy un estudiante de la carrera de ingeniería de software, apasionado por la tecnología y sus oportunidades en el ámbito de la ciencia, me gusta leer y enseñar a otras personas los conocimientos que aprendí durante el desarrollo de mi carrera.



## 1.2 Solution Profile.

### 1.2.1 Antecedentes y problemática

**Antecedentes**

En el contexto actual peruano, la agricultura enfrenta desafíos significativos debido al cambio climático, la escasez de agua y la necesidad de aumentar la productividad para satisfacer la creciente demanda de alimentos. Según la FAO, el sector agrícola consume aproximadamente el 70% del agua dulce disponible a nivel mundial, lo que resalta la importancia de optimizar el uso de este recurso. En Perú, donde la agricultura es una actividad económica clave, muchos agricultores aún dependen de métodos tradicionales de riego que no son eficientes y generan desperdicio de agua. Además, el acceso limitado a tecnologías avanzadas dificulta la adopción de prácticas de agricultura inteligente, especialmente en comunidades rurales.

**Problemática**

La problemática principal radica en la falta de herramientas accesibles y efectivas para gestionar el riego de manera eficiente en los campos de cultivo. Esto genera un uso excesivo de agua, costos elevados y una menor productividad agrícola. **Los agricultores necesitan soluciones tecnológicas que les permitan monitorear en tiempo real las condiciones del suelo y el clima, automatizar el riego y recibir alertas ante situaciones críticas.** Sin embargo, las opciones

disponibles en el mercado suelen ser costosas o complejas, lo que limita su adopción por parte de pequeños y medianos agricultores. Esta brecha tecnológica afecta no solo la sostenibilidad del sector agrícola, sino también la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de las comunidades rurales.

#### Aplicación de las 5 W's y 2 H's

-**Who:** Los actores clave involucrados son los agricultores individuales, y los pertenecientes a cooperativas agrarias. Estos grupos han sido identificados en estudios del Ministerio de Agricultura de Perú y del Instituto Nacional de Innovación Agraria como pilares fundamentales para la adopción de tecnologías que impulsen la transformación digital y la eficiencia en el manejo de recursos hídricos. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/815784-midagri-inicia-la-transformacion-digital-de-la-agricultura-familiar>

-**What:** La propuesta se centra en la optimización del riego a través de una solución IoT accesible y eficiente. Investigaciones publicadas por la FAO y estudios sobre agricultura inteligente en América Latina resaltan la capacidad de estas tecnologías para transformar prácticas tradicionales en métodos de riego más precisos, contribuyendo a una gestión sostenible y a una mayor productividad. <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1612596/>

-**Where:** La implementación se orienta hacia campos de cultivo en Perú, particularmente en zonas rurales donde el acceso a tecnologías avanzadas es limitado. Informes del Banco Mundial y análisis de desarrollo regional destacan que estas áreas requieren intervención tecnológica para mejorar la eficiencia en el uso de recursos y enfrentar desafíos climáticos.

-**When:** La necesidad de esta solución es urgente en el contexto actual marcado por el cambio climático y la creciente demanda de alimentos. Reportes del IPCC y estudios de la FAO subrayan que el momento presente es crítico para implementar soluciones innovadoras que mitiguen el impacto ambiental y aseguren la producción alimentaria a largo plazo.

-**Why:** La motivación principal es reducir el desperdicio de agua, aumentar la productividad agrícola y promover la sostenibilidad en el sector. Comparativas de técnicas de riego y análisis del Ministerio de Agricultura evidencian cómo una gestión más inteligente del agua puede generar beneficios económicos y medioambientales para los agricultores y la sociedad en general.

-**How:** La solución propuesta utiliza sensores IoT para medir variables críticas como la humedad del suelo, temperatura y condiciones climáticas, combinados con un sistema de automatización del riego y una plataforma digital para monitoreo en tiempo real. Casos de éxito en el ámbito del smart farming y estudios técnicos en publicaciones especializadas demuestran la viabilidad y eficacia de esta integración tecnológica.

-**How Much:** El enfoque de monetización se basa en la venta de kits IoT y la oferta de suscripciones accesibles para acceder a funciones avanzadas del sistema. Modelos de negocio analizados en reportes de financiamiento agrícola y tendencias de inversiones en AgTech confirman que esta estructura permite un equilibrio entre financiación inicial y sostenibilidad económica a través de ingresos recurrentes.

#### 1.2.2 Lean UX Process

##### 1.2.2.1 Lean UX Problem Statements

A continuación se presentan los statements del proceso Lean UX donde se incluyen aspectos como domain, customer segments, pain points, gap, visión/strategy e initial segment.

WaruSmart, nuestra herramienta de riego automatizado, fue diseñada para ofrecer a los agricultores, una solución para el control del riego, automatizando este proceso a través de soluciones IoT de manera eficiente y sencilla. El objetivo es garantizar un proceso agrícola automatizado, evitando las fallas humanas que puedan existir, y de esta manera ofrecer servicios de visualización de una data organizada y precisa sobre la gestión de sus cultivos para la toma de mejores decisiones.

La adopción de las tecnologías IoT en la agricultura puede ser un desafío debido a la desconfianza o falta de experiencia en el sector entre los agricultores. A pesar de esto, estudios muestran que quienes utilizan herramientas digitales para gestionar sus cultivos tienden a lograr mejores resultados, como mayores rendimientos y menor desperdicio de recursos. Por lo tanto, nuestro desafío es: **¿Cómo podemos automatizar el proceso de riego agrícola, superando las barreras de confianza y asegurando que los agricultores vean beneficios tangibles, como una mayor productividad y eficiencia?**

Para abordar esta pregunta, necesitamos centrarnos en las siguientes directrices:

- **Enfoque centrado en el cliente:** La solución debe ser fácil de usar y entender para agricultores con cualquier nivel de experiencia tecnológica, siempre priorizando el feedback y mejoras que nuestros clientes puedan brindarnos.
- **Alcance claro:** Nos centraremos en la automatización del riego de cultivos con tecnologías IoT, excluyendo la gestión operativa (cantidad de cultivos, tipos, productos usados, etc.).
- **Medidas de éxito:** El éxito se medirá por la reducción de tiempo en el proceso de riego y la mejora en la cantidad de producción y calidad de producto, recopilando datos que nos permitan visualizar el estado de mejora de los cultivos de nuestros clientes.

##### 1.2.2.2 Lean UX Assumptions

###### Business Assumptions:

1. **Creemos que nuestros usuarios necesitan** una gestión automatizada e inteligente del riego de sus cultivos, permitiendo monitorear condiciones ambientales y ajustar el riego en tiempo real.
2. **Estas necesidades se pueden satisfacer con** el desarrollo de WaruSmart, una solución IoT integrada con sensores y una interfaz web que garantice el registro preciso y la automatización del riego.
3. **Nuestros clientes iniciales serán** agricultores que buscan modernizar sus métodos tradicionales de riego, desde pequeños productores hasta empresas agrícolas en expansión, cooperativas y ONG's.
4. **El valor más importante que quiere un cliente de nuestros servicios es** la seguridad de que sus cultivos reciben la cantidad óptima de agua en el momento justo, reduciendo desperdicios y aumentando la productividad.

5. **El cliente también va a obtener** datos en tiempo real, alertas automáticas y análisis estadísticos del desempeño de sus cultivos, facilitando decisiones informadas para la optimización de recursos.
6. **Vamos a obtener la mayoría de los clientes mediante** alianzas estratégicas con asociaciones agrícolas, demostraciones en campo y campañas dirigidas en foros y redes sociales especializadas en tecnología agrícola.
7. **Vamos a obtener ingresos mediante** un modelo de suscripción escalonado que ofrece planes básicos y avanzados, complementado con la venta de kits de sensores IoT y dispositivos de automatización.
8. **Nuestra competencia en el mercado será** soluciones tradicionales de riego manual y otras plataformas digitales con menor integración IoT, análisis en tiempo real y/o que contengan otras tecnologías
9. **Vamos a tener ventaja frente a nuestra competencia debido a** la integración completa de sensores precisos, análisis predictivo y una interfaz intuitiva, accesible tanto para agricultores novatos como experimentados.
10. **El mayor riesgo del producto es** no lograr que el sector agrícola, usualmente reacio a cambios, confie en nuevas tecnologías. Este reto se mitigará mediante soporte técnico continuo y capacitaciones prácticas.
11. **Lo resolveremos realizando** pruebas de campo, incorporando feedback de los usuarios y actualizando la plataforma de manera iterativa para garantizar un sistema robusto, confiable y adaptable a las necesidades reales de los agricultores.

#### User Assumptions

##### ¿Quién es el usuario?

El usuario de WaruSmart es un agricultor que busca modernizar y optimizar el riego de sus cultivos. Este segmento abarca tanto a agricultores tradicionales que desean incursionar en la digitalización, como a productores profesionales(cooperativas, entre otros) que quieren maximizar la eficiencia del uso del agua.

##### ¿Qué problema tiene nuestro producto que resolver?

El principal reto es la gestión manual del riego, que propicia ineficiencias y errores en la asignación de recursos hídricos. WaruSmart aborda este problema ofreciendo automatización, monitoreo en tiempo real y alertas predictivas para asegurar un riego óptimo y evitar la pérdida de agua en base a sensores de calidad del aire, temperatura y calidad del suelo.

\*\*¿Qué características son importantes?\*\*Es crucial que la plataforma tenga:

- Integración de sensores IoT para monitoreo en tiempo real.
- Funcionalidades de alerta y notificaciones ante condiciones críticas.
- Herramientas de análisis y visualización de datos históricos para la toma de decisiones.
- Un ecosistema amigable con el usuario agrícola, fácil de entender y manejar.

##### ¿Dónde encaja nuestro producto en su trabajo o vida?

WaruSmart se integra en las labores diarias del agricultor, facilitando la supervisión remota y el control automatizado del riego, lo que permite dedicar más tiempo a otras tareas esenciales y optimizar la producción así como la calidad agrícola.

##### ¿Cuándo y cómo es usado nuestro producto?

El sistema se utiliza durante el ciclo completo del cultivo. Los sensores envían datos continuamente, permitiendo ajustes inmediatos al riego y un control constante de las condiciones ambientales, desde la preparación del terreno hasta la cosecha.

##### ¿Cómo debe verse nuestro producto y cómo debe comportarse?

El sistema WaruSmart es un producto de confianza, respaldado por datos precisos. La aplicación ofrecerá una interfaz web robusta y responsive, que facilitará una navegación intuitiva y garantizará la integridad de cada registro y alerta. Así se asegura una experiencia de usuario de alta calidad y la provisión de datos confiables para análisis avanzados.

#### Feature Assumptions

- **Creemos que** la integración de análisis predictivo basado en datos históricos permitirá a los agricultores anticipar las necesidades de riego y optimizar recursos de manera proactiva.
- **Creemos que** la incorporación de notificaciones y alertas automáticas incrementará la efectividad del monitoreo, evitando situaciones de riego excesivo o insuficiente.
- **Creemos que** la posibilidad de visualizar gráficos y tendencias en tiempo real empoderará a los usuarios para tomar decisiones informadas sobre el manejo de sus cultivos.

#### 1.2.2.3 Lean UX Hypothesis Statements

##### Lean UX Hypothesis Statements

###### Hypothesis Statement 01:

**Creemos** que automatizar el riego mediante sensores IoT aumentará la eficiencia en el uso del agua, beneficiando tanto a agricultores tradicionales como modernos.

**Sabremos** que hemos tenido éxito cuando se registre una reducción del consumo de agua en al menos un 20% y una mejora significativa en la productividad de los cultivos en un 30%.

###### Hypothesis Statement 02:

**Creemos** que una interfaz limpia e intuitiva facilitará la adopción del sistema al eliminar barreras tecnológicas para usuarios de distintos niveles de experiencia.

**Sabremos** que hemos tenido éxito cuando al menos el 70% de los usuarios califiquen la interfaz como "muy fácil de usar" en las encuestas de satisfacción.

###### Hypothesis Statement 03:

**Creemos** que la integración de alertas en tiempo real y análisis predictivo reducirá errores manuales y optimizará la productividad de los cultivos.

**Sabremos** que hemos tenido éxito cuando se observe una disminución del 30% en la incidencia de errores durante el riego.

#### Hypothesis Statement 04:

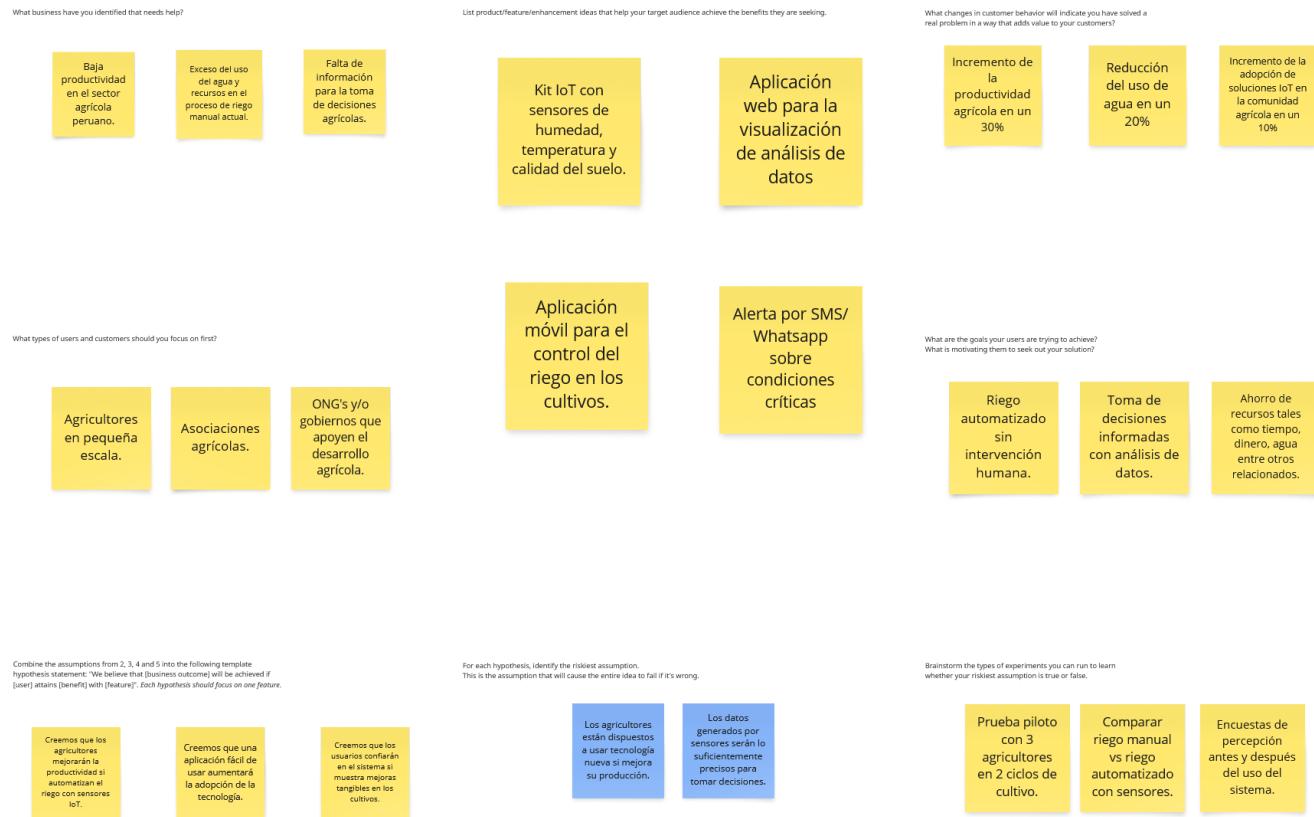
**Hipotetizamos** que el modelo de negocio basado en suscripciones y venta de kits IoT es viable y sostenible, permitiendo la expansión y mejora continua de la plataforma.

**Sabremos** que hemos tenido éxito cuando se registre un crecimiento mensual en ingresos del 15% y se establezcan alianzas estratégicas que impulsen la adopción del sistema.

#### 1.2.2.4 Lean UX Canvas.

A continuación se presenta el Lean UX Canvas realizado para nuestra solución:

Lean UX Canvas:



Lean UX produced to WaruSmart - Codex

miro

#### 1.3 Segmentos Objetivos.

##### Agricultores Individuales

- Representan productores que gestionan sus cultivos de manera autónoma.
- Buscan soluciones tecnológicas para automatizar y optimizar el riego, reduciendo desperdicios y mejorando la productividad.
- Valoran interfaces simples, alertas en tiempo real y herramientas de análisis que faciliten la toma de decisiones.
- Requieren soporte técnico y capacitaciones que faciliten la transición hacia tecnologías IoT.

##### Cooperativas Agrarias

- Agrupaciones de agricultores que comparten conocimientos, gastos y ganancias.
- Interesadas en impulsar políticas públicas y proyectos de impacto social que favorezcan el desarrollo agrario.
- Buscan soluciones que permitan un monitoreo centralizado y análisis de datos para implementar estrategias de mejora en comunidades rurales.
- Actúan como facilitadoras en la difusión y adopción de innovaciones tecnológicas en el sector agrícola.

## Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis.

### 2.1 Competidores.

#### 2.1.1 Análisis competitivo.

WaruSmart

Agrobit

Netafirm

Irritec

	<b>WaruSmart</b>	<b>Agrobit</b>	<b>Netafirm</b>	<b>Irritec</b>
<b>PERFIL</b>				
Overview	Solución digital peruana enfocada en la gestión eficiente del riego para agricultores individuales y cooperativas agrarias.	Plataforma integral de gestión agrícola que combina datos agronómicos y geo-espaciales para optimizar operaciones desde la siembra hasta la distribución.	Empresa israelí líder en soluciones de riego por goteo y fertirrigación, ofreciendo tecnologías avanzadas para maximizar la eficiencia hídrica y nutricional en cultivos a nivel mundial.	Empresa italiana especializada en sistemas de riego y fertirrigación, proporcionando soluciones sostenibles y eficientes para la agricultura moderna.
Ventaja competitiva ¿Qué valor ofrece a los clientes?	Solución accesible y adaptada a pequeños y medianos agricultores peruanos, con enfoque en facilidad de uso.	Integración de Machine Learning y Big Data para ofrecer planificación inteligente, monitoreo predictivo y trazabilidad con enfoque en sostenibilidad y eficiencia operativa.	Tecnología de punta con sistemas como DripNet PC™, que integra monitoreo, análisis y control del riego en una sola plataforma, adaptándose a diversas condiciones agrícolas y ofreciendo recomendaciones en tiempo real basadas en modelos dinámicos de cultivos.	Amplia gama de productos de riego que combinan innovación y sostenibilidad, adaptándose a diferentes tipos de cultivos y condiciones, con un enfoque en la eficiencia del uso del agua y la energía.
<b>PERFIL DE MARKETING</b>				
M4ercado Objetivo	Agricultores individuales y cooperativas agrarias en Perú.	Empresas agrícolas que buscan digitalizar y optimizar sus procesos productivos, con un enfoque en cultivos extensivos, intensivos, frutihortícolas y forestales.	Agricultores de todos los tamaños a nivel global, desde pequeños productores hasta grandes explotaciones agrícolas, que buscan soluciones eficientes de riego y fertirrigación.	Agricultores y empresas agrícolas que requieren soluciones de riego eficientes y sostenibles, adaptadas a diversas condiciones y tipos de cultivos.
Estrategias de Marketing	Alianzas estratégicas con asociaciones agrícolas, demostraciones en campo y campañas dirigidas en redes sociales y foros especializados. Se incluirán capacitaciones prácticas y soporte técnico como parte del proceso de adopción.	Implementación de pilotos gratuitos en parcelas de agricultores locales para demostrar los beneficios del sistema. Los casos de éxito se usan como referencia en nuevas campañas.	Participación en ferias agrícolas, demostraciones en campo y alianzas con distribuidores locales. Además, ofrecen capacitaciones y soporte técnico para garantizar la correcta implementación de sus sistemas.	Presencia en ferias y eventos agrícolas, colaboraciones con distribuidores y enfoque en la sostenibilidad como valor diferencial en sus campañas de marketing.
<b>PERFIL DE PRODUCTO</b>				
Productos & Servicios	Kits IoT para riego, plataforma web y móvil para monitoreo y control, alertas y análisis de datos.	Plataforma digital que integra planificación, monitoreo y análisis de datos para optimizar la producción agrícola.	Sistemas de riego por goteo, fertirrigación y soluciones digitales como DripNet PC™ para el monitoreo y control del riego.	Sistemas de riego por goteo, microaspersión y soluciones de fertirrigación adaptadas a diferentes cultivos y condiciones agrícolas.
Precios & Costos	Modelo de suscripción escalonado con kits IoT accesibles para pequeños y medianos agricultores.	Modelo de suscripción basado en el tamaño y necesidades de la operación agrícola.	Precios variables según el tamaño y complejidad del sistema de riego requerido, con opciones personalizadas para diferentes tipos de agricultores.	Precios competitivos con opciones personalizadas según las necesidades del cliente y el tipo de cultivo.
Canales de distribución (Web y/o Móvil)	Plataforma web y aplicación móvil para Android e iOS.	Plataforma web y aplicación móvil con funcionalidades online y offline para facilitar el trabajo en campo.	Distribuidores autorizados, ventas directas y presencia en línea a través de su sitio web oficial.	Distribuidores autorizados y ventas directas a través de su red comercial y sitio web oficial.
<b>ANALISIS SWOT</b>				
Fortalezas	Adaptación al contexto local, facilidad de uso, soporte técnico cercano.	Integración de tecnologías avanzadas, enfoque en sostenibilidad y amplia experiencia en el sector agrícola.	Liderazgo en innovación tecnológica, amplia experiencia global y soluciones adaptadas a diferentes condiciones agrícolas.	Amplia gama de productos, enfoque en sostenibilidad y presencia internacional en el mercado de sistemas de riego.

	<b>WaruSmart</b>	<b>Agrobit</b>	<b>Netafirm</b>	<b>Irritec</b>
Debilidades	Limitada experiencia en el mercado, recursos limitados para expansión.	Dependencia de la conectividad y posibles barreras tecnológicas en zonas rurales.	Costos iniciales elevados para pequeños agricultores y necesidad de capacitación para el uso de tecnologías avanzadas.	Menor presencia en algunos mercados emergentes y necesidad de adaptación a diferentes normativas locales.
Oportunidades	Creciente demanda de soluciones tecnológicas en la agricultura peruana, apoyo gubernamental.	Expansión en mercados emergentes y creciente interés en la digitalización del sector agrícola.	Aumento de la conciencia sobre la eficiencia hídrica y la necesidad de soluciones sostenibles en la agricultura.	Creciente demanda de sistemas de riego eficientes y sostenibles en diversas regiones del mundo.
Amenazas	Competencia de grandes empresas, resistencia al cambio por parte de agricultores tradicionales.	Competencia de plataformas similares y posibles barreras de entrada en nuevos mercados.	Competencia creciente en el mercado de tecnologías de riego y cambios en las regulaciones ambientales.	Fluctuaciones en los precios de los insumos y competencia de nuevas tecnologías emergentes.

## 2.1.2 Estrategias y tácticas frente a competidores.

### AFRONTAR LAS FORTALEZAS (de la competencia):

- *Diferenciación por enfoque local:* Mientras Netafirm e Irritec operan a nivel global, WaruSmart puede destacarse por su conocimiento profundo del contexto agrícola peruano, ofreciendo soluciones adaptadas a las realidades locales.
- *Atención personalizada:* Brindar soporte técnico cercano y capacitaciones prácticas ayuda a compensar la experiencia tecnológica de competidores como Agrobit.

### APROVECHAR LAS DEBILIDADES (de la competencia):

- *Accesibilidad económica:* Frente a los altos costos de implementación de tecnologías avanzadas como las de Netafirm e Irritec, WaruSmart puede posicionarse como una opción más asequible para pequeños y medianos agricultores.
- *Facilidad de uso:* La simplicidad en el diseño de la plataforma permite a WaruSmart destacarse frente a herramientas más complejas como las de Agrobit, facilitando la adopción en zonas rurales con menos experiencia tecnológica.

### OPORTUNIDADES Y AMENAZAS DE LA COMPETENCIA:

- *Oportunidades:*
  - Establecer alianzas con cooperativas agrícolas y entidades gubernamentales para fortalecer su red de apoyo y validación.
  - Innovar continuamente en nuevas funcionalidades adaptadas al contexto peruano, como monitoreo offline, alertas por SMS, o integración con fuentes de datos locales (clima, suelos, etc.).
- *Amenazas:*
  - Entrada de nuevos competidores con soluciones tecnológicas más sofisticadas o con mayores recursos financieros.
  - Cambios en políticas gubernamentales que puedan afectar la inversión en innovación agrícola o restringir el uso de ciertas tecnologías.

## 2.2 Entrevistas

### 2.2.1 Diseño de entrevistas.

A continuación se mostrarán las preguntas que se le realizaron a los entrevistados en busca de obtener la mejor información posible para nuestra solución.

#### PREGUNTAS GENERALES:

1. Presentese con su nombre, lugar de residencia y edad
2. ¿Suele hacer uso de la tecnología en el día a día?
3. ¿Tiene dificultades al usar aparatos digitales?

#### PREGUNTAS PARA AGRICULTORES INDIVIDUALES:

4. ¿De qué manera lleva el registro de los riegos a sus cultivos?
5. ¿Qué datos considera más relevantes para el cuidado de sus cultivos?
6. ¿En alguna ocasión ha tenido problemas con el registro del riego a sus cultivos? Si es así, ¿le ha provocado pérdidas económicas o de tiempo?
7. ¿Alguna vez ha experimentado problemas para regar sus plantaciones? Si es así, ¿qué suele hacer en esas situaciones?
8. (Comentar la propuesta) ¿Estaría interesado en este sistema para ayudarle con el riego? ¿Por qué?
9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio?
10. ¿Cree que esta clase de herramientas podrían facilitar el trabajo a otros agricultores?

## PREGUNTAS PARA MIEMBROS DE COOPERATIVAS AGRARIAS:

4. ¿Como registran las necesidades de los cultivos de la cooperativa?
5. ¿Los miembros suelen tener problemas para la gestion de sus cultivos?
6. ¿De que manera se organizan para conseguir los materiales necesarios con los que cuidar los cultivos?
7. ¿Han tenido perdidas por las dificultades de organizar tantos cultivos?
8. ¿Suelen usar herramientas para facilitar el cuidado de cultivos?. Si es asi, ¿cuales?
9. (Comentar la propuesta) ¿Cree que este sistema ayudaria a facilitar su trabajo?
10. ¿Cuanto estarian dispuestos a pagar por el sistema?

### 2.2.2 Registro de entrevistas.

#### Segmento1

Nombre de entrevistado	Moises Luque
Edad	47
Departamento	Aucallama, Huaral
	El entrevistado llevaba el registro de riegos en un cuaderno, aunque a veces olvidaba anotarlo, lo que le generaba errores y pequeñas perdidas. Co tenido dificultades por falta de agua o algunas fallas , lo que lo obligaba a regar manualmente. Le interesa una solución que organice la información esta herramienta sería útil para otros agricultores que aún trabajan de forma manual.

Duracion de entrevista:  
0:00 - 3:35  
[https://upcedupe-my.sharepoint.com/:g/personal/u20201c179\\_upc\\_edu\\_pe/EXuW4XXkLihltSs9\\_jN5i7MBJRmzug7Giqo9J9O6CYVrsA?  
e=wWy2zc&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTDHJIYW1XZWJBcHAIiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliv](https://upcedupe-my.sharepoint.com/:g/personal/u20201c179_upc_edu_pe/EXuW4XXkLihltSs9_jN5i7MBJRmzug7Giqo9J9O6CYVrsA?e=wWy2zc&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTDHJIYW1XZWJBcHAIiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliv)

#### Segmento 2

Entrevista 1:

Nombre de entrevistado	Alexis Patazca
Edad	26
Departamento	Tuman, Chiclayo
	El entrevistado se encarga de gestionar los recursos y coordinar con los miembros de la cooperativa, y nos cuenta que ellos registran las necesidad que genera descoordinación en el riego y manejo de insumos. Han tenido pérdidas por errores en la gestión, y aunque usan herramientas básicas c integracion de una solución tecnológica que centralice la información, optimice el riego y reduzca pérdidas, y estarían dispuestos a pagar una cuota

Duracion de entrevista:  
0:00 - 6:31  
[https://upcedupe-my.sharepoint.com/:g/personal/u20201c179\\_upc\\_edu\\_pe/Eew00ixSHLFDvgsPnLMhqOcbEDKzovC0kNLITTFV6ShiA?  
e=hQq3b1&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTDHJIYW1XZWJBcHAIiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliv](https://upcedupe-my.sharepoint.com/:g/personal/u20201c179_upc_edu_pe/Eew00ixSHLFDvgsPnLMhqOcbEDKzovC0kNLITTFV6ShiA?e=hQq3b1&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTDHJIYW1XZWJBcHAIiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliv)

Entrevista 2:



Enlace: [https://upcedupe-my.sharepoint.com/:g/personal/u202212199\\_upc\\_edu\\_pe/EQJ9VAEAIDRKtV\\_VMyun3isBah1thfQJ\\_2VMx9JMb9Ac4g?  
e=ScuGHq&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTDHJIYW1XZWJBcHAIiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rlivcmVmZXJyYWXxBcHBQbGF0Zm9ybSI6ldlYiIsInJlZmVycmFsTW9kZSI6lnZpZXciF0%3D](https://upcedupe-my.sharepoint.com/:g/personal/u202212199_upc_edu_pe/EQJ9VAEAIDRKtV_VMyun3isBah1thfQJ_2VMx9JMb9Ac4g?e=ScuGHq&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTDHJIYW1XZWJBcHAIiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rlivcmVmZXJyYWXxBcHBQbGF0Zm9ybSI6ldlYiIsInJlZmVycmFsTW9kZSI6lnZpZXciF0%3D)

Resumen: El entrevistado manifiesta que se encuentra dispuesto a utilizar soluciones tecnológicas, sin embargo también expresa su dificultad para usarlas, necesitando de una interfaz intuitiva

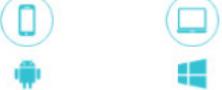
### 2.2.3 Análisis de entrevistas.

## 2.3 Needfinding.

### 2.3.1 User Personas.

Representación ficticia de un usuario perteneciente a cada segmento objetivo, la cual nos muestra información sobre el contexto en el que vive, junto con sus necesidades

#### SEGMENTO AGRICULTORES:

Name:	Market Size:	Type:
Ignacio	80%	Rational
	<b>Goals</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Tener un proceso organizado para la gestión de sus cultivos.</li><li>Obtener un producto de calidad, reduciendo pérdidas lo máximo posible</li></ul>	<b>Background</b> <p>Ignacio es un agricultor que se dedica a un trabajo de campo, cultivando productos que selecciona a su criterio. No ha oido de servicios de software orientados a la agricultura y la gestión de cultivos la realiza de manera rural a partir de sus conocimientos adquiridos.</p>
<b>Demographic:</b> <u>Gender:</u> Male <u>Age:</u> 40 Years <u>Residence:</u> Perú <u>Married</u>	<b>Motivations</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Incrementar sus ventas.</li><li>Conseguir herramientas que ayuden en su negocio.</li><li>Optimizar recursos.</li></ul>	<b>Frustrations</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Poco conocimiento de la tecnología.</li><li>Miedo a implementar el cambio, ya que no conoce el impacto ni el costo.</li><li>Temor a eventos naturales que no puede prevenir.</li></ul>
<b>Tecnology</b> Devices  Browsers  Channels 		

#### SEGMENTO COOPERATIVAS:

Name:	Market Size:	Type:
Walter	75%	Rational
	<p><b>Goals</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar de mejor manera el riego y cuidado de todos los cultivos de los integrantes de la cooperativa</li> <li>Mejorar los cultivos, con el objetivo de generar mayores ingresos para los miembros</li> </ul> <p><b>Background</b></p> <p>Walter es un agricultor miembro de una cooperativa, donde junto a otros agricultores comparten conocimientos para el cuidado de sus cultivos, así como también dividen los gastos y ganancias entre los miembros.</p> <p><b>Demographic:</b></p> <p>Gender: Male Age: 50 Years Residence: Perú Married</p> <p><b>Motivations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementar las ganancias.</li> <li>Conseguir herramientas que faciliten el trabajo de todos los agricultores.</li> <li>Disminuir gastos.</li> </ul> <p><b>Frustrations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Preocupación por presentarle la nueva tecnología a todos los miembros</li> <li>Desconocimiento de la efectividad de esta</li> </ul>	
<p><b>Tecnology</b></p> <p>Devices</p>  <p>Browsers</p>  <p>Channels</p> 		

### 2.3.2 User Task Matrix.

Lista de actividades realizadas por el usuario para cumplir con su objetivo, junto a la importancia y frecuencia de dicha actividad. Para este cuadro, se coloca al usuario en el contexto del cuidado de sus cultivos

Tareas	Agricultores Importancia	Agricultores Frecuencia	Cooperativas Importancia	Cooperativas Frecuencia
Realizar el riego de los cultivos	Alta	Alta	Alta	Alta
Escuchar o indagar recomendaciones	Alta	Media	Alta	Media
Verificar humedad del cultivo	Alta	Media	Alta	Alta
Conocimiento de problemas en los cultivos	Alta	Alta	Alta	Alta
Determinar etapa del desarrollo del cultivo	Alta	Alta	Media	Media
Revisión de calidad en la cosecha	Alta	Media	Alta	Alta
Revisar el registro de los cultivos	Alta	Alta	Media	Media

### 2.3.3 User Journey Mapping.

Grafico que muestra el viaje del usuario para solucionar su problemática

#### SEGMENTO AGRICULTORES:



**User Persona:** Ignacio

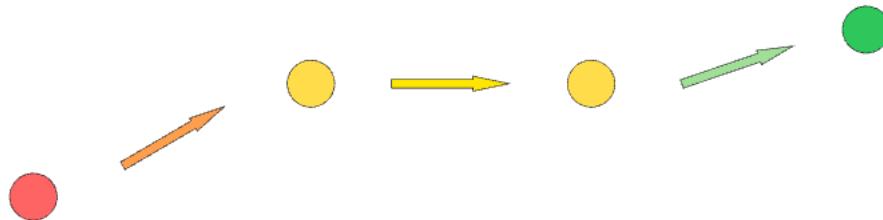
Busca mejorar el cuidado de sus cultivos para evitar perdidas.

Nota que los problemas en el cuidado de plantas afectan sus ganancias

Busca conocer una herramienta que le ayude en el cuidado de sus plantas

Observa que WaruSmart le ayudara con el riego de sus cultivos

Al aplicar la herramienta, sus cultivos, estos son más eficientes y disminuye las perdidas



**Problema:** Dificultades en el cuidado de cultivos

**Ideas/Oportunidades:**  
Conseguir funcionalidades que le ayuden en sus problemas

**Problema:** No tener un ejemplo del sistema

**Ideas/Oportunidades:**  
Contar con una introducción sencilla y amigable

**Problema:** Evaluar cada funcionalidad de la página

**Ideas/Oportunidades:**  
Funciones simples

**Problema:** Comprueba las ganancias con y sin herramienta

**Ideas/Oportunidades:**  
Registro de ganancias

#### SEGMENTO COOPERATIVAS:



**User Persona:** Walter

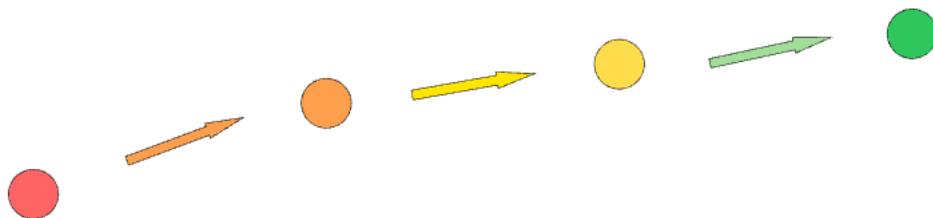
Busca herramientas que hagan más productivo su trabajo.

Observa como sus compañeros tienen problemas para cuidar cultivos

Busca herramientas que todos sus compañeros puedan usar sin problemas

Observa que WaruSmart es fácil de comprender

La herramienta ayuda a los miembros de la cooperativa en el cuidado de sus cultivos



**Problema:** Dificultades en el cuidado de cultivos

**Ideas/Oportunidades:** Conseguir herramientas que automatizan el trabajo

**Problema:** Necesita que todos puedan usar la herramienta

**Ideas/Oportunidades:** Guías y ejemplos en la página

**Problema:** Aprender a usar la herramienta

**Ideas/Oportunidades:** Interfaz fácil de entender para los usuarios

**Problema:** Comprueba las ganancias con y sin herramienta

**Ideas/Oportunidades:** Registro de ganancias

#### 2.3.4 Empathy Mapping.

Grafico realizado para visualizar la problemática del usuario junto con que piensa al respecto

##### SEGMENTO AGRICULTORES:



## SEGMENTO COOPERATIVAS:



## 2.3.5 As-Is Scenario Mapping.

Tabla que muestra las principales actividades del usuario, junto con el como reacciona a estas antes de contar con nuestra solución

[Link al Miro para visualizar los diagramas As-Is Scenario Mapping](#)

## SEGMENTO AGRICULTORES:

AS-IS SEGMENTO AGRICULTORES				
Steps	Monitoreo de cultivo	Riego de cultivo	Cosecha	Control de calidad
Doing	Monitorea visualmente usando sus conocimientos	Riega a una hora determinada usando diversas técnicas	Realiza la cosecha en la fecha determinada	Verifica los cultivos fallidos
Thinking	Se ven bien, espero no estar olvidando algún detalle	Espero no estar regando de más algún cultivo	La cosecha parece tener problemas	Mi margen de ganancias no sera demasiado grande
Feeling	Me preocupa estar ignorando algo	Me pone ansioso no saber con certeza si el riego es correcto	Me disgusta ver que varios cultivos no se encuentren bien	Me molesta no haber ganado más dinero con mi trabajo

Herramienta: Miro

## SEGMENTO COOPERATIVAS:

AS-IS SEGMENTO COOPERATIVAS				
Steps	División de gastos	Riego de cultivos	Cosecha	Reparto de ganancias
Doing	Cada agricultor compra según lo que creen que van a necesitar en sus cultivos	Riegan con diversas técnicas a la hora calculada	Realiza la cosecha en la fecha determinada	Reparten las ganancias de la venta de sus productos
Thinking	Espero que hallamos calculado bien para no gastar demasiado dinero de más	Podremos regar los cultivos con las técnicas que hemos aprendido	Parece que algunas cosechas tienen problemas	Al dividir no hemos ganado tanto dinero como esperaba
Feeling	Me preocupa no saber que tan bien hemos calculado lo que vamos a necesitar	Me genera duda saber si habrá una mejor manera de regar	Me disgusta ver cultivos con problemas	Me molesta ver que pudimos ganar más dinero con un mejor cuidado para la cosecha

Herramienta: Miro

## 2.4 Ubiquitous Language.

- **Irrigation System (Sistema de Riego):** Conjunto de dispositivos y tecnologías que permiten distribuir agua a los cultivos de forma controlada y eficiente.
- **Water Consumption (Consumo de Agua):** Cantidad de agua utilizada en los procesos de riego de los cultivos, relacionada con el uso eficiente del recurso hídrico.
- **Soil Moisture (Humedad del Suelo):** Nivel de humedad presente en el suelo, fundamental para determinar el momento adecuado para regar.
- **Smart Irrigation (Riego Inteligente):** Técnica que emplea sensores y controladores automáticos para optimizar el uso del agua según condiciones específicas del suelo y clima.
- **IoT Sensor (Sensor IoT):** Dispositivo conectado que recopila datos como temperatura, humedad y otras variables ambientales en tiempo real para apoyar decisiones agrícolas.
- **Climate Data (Datos Climáticos):** Información sobre el estado del clima, como la temperatura o precipitaciones, utilizada para ajustar el riego según las condiciones ambientales.
- **Water Efficiency (Eficiencia del Agua):** Relación entre la cantidad de agua utilizada y los beneficios obtenidos en el cultivo; se busca maximizarla para evitar el desperdicio del recurso.
- **Agricultural Cooperative (Cooperativa Agraria):** Grupo de agricultores que se organiza para mejorar su producción, compartir recursos y facilitar la adopción de nuevas tecnologías.
- **Irrigation Management (Gestión de Riego):** Conjunto de decisiones y acciones que permiten planificar, monitorear y controlar el riego en los campos agrícolas para mejorar su eficiencia.
- **Automated Control System (Sistema de Control Automatizado):** Sistema que permite programar y controlar de manera automática el funcionamiento del riego, mejorando la precisión y reduciendo la intervención manual.
- **Water Scarcity (Escasez de Agua):** Situación en la que la disponibilidad de agua es insuficiente para satisfacer la demanda agrícola, afectando directamente la productividad.

## Capítulo III: Requirements Specification.

### 3.1 To-Be Scenario Mapping.

Tabla que muestra las principales actividades del usuario, junto con el como reacciona a estas luego de utilizar nuestra solución

[Link al Miro para visualizar los diagramas As-Is Scenario Mapping](#)

**SEGMENTO AGRICULTORES:**

TO-BE SEGMENTO AGRICULTORES				
Steps	Monitoreo de cultivo	Riego de cultivo	Cosecha	Control de calidad
Doing	Utiliza una app para ver el estado del cultivo	Activa el sistema de riego automático según sensor	Cosecha siguiendo recomendaciones del sistema	Usa la app para registrar calidad y fallas
Thinking	Puedo ver todo el estado desde mi celular	Sé que se está usando el agua de forma eficiente	Este año se ve mejor la producción	Estoy mejorando mi rentabilidad
Feeling	Me siento tranquilo al ver datos confiables	Me da confianza el sistema automático de riego	Me alegra ver más cultivos en buen estado	Estoy orgulloso del resultado obtenido

Herramienta: Miro

#### SEGMENTO COOPERATIVAS:

TO-BE SEGMENTO COOPERATIVAS				
Steps	División de gastos	Riego de cultivos	Cosecha	Reparto de ganancias
Doing	Usan sistema de planificación compartido	Gestionan riego con sensores y cronogramas	Siguen cronograma y predicción de clima	Utilizan plataforma para calcular y dividir ganancias
Thinking	Ahora podemos estimar mejor lo necesario	Riegos más eficientes = menos desperdicio	Se nota el efecto de mejor planificación	La ganancia está mejor distribuida y optimizada
Feeling	Me siento seguro con la planificación	Me da tranquilidad saber que es óptimo	Me siento satisfecho con la cosecha	Me alegra ver que todos ganamos más

Herramienta: Miro

### 3.2 User Stories.

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
<b>Epic 1: Landing Page informativa</b>				
		<p><b>Como</b> visitante interesado (agricultor, cooperativa o público en general)</p> <p><b>Quiero</b> acceder a una página web informativa</p> <p><b>Para</b> conocer qué hace la solución, cómo me beneficia y cómo puedo acceder</p>		

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
<b>Escenario 1: Exploracion de la Landing</b>				
E1-US101	Navegación entre secciones	<p><b>Como</b> visitante del sitio web</p> <p><b>Quiero</b> contar con una barra de navegación accesible</p> <p><b>Para</b> navegar rápidamente entre las secciones informativas de la landing page</p>	<p><b>Dado que</b> el visitante está explorando la landing page</p> <p><b>Cuando</b> selecciona una opción de la barra de navegación</p> <p><b>Entonces</b> es llevado directamente a la sección correspondiente (cómo funciona, beneficios, testimonios, contacto)</p>	1
<b>Escenario 2: Volver al Inicio</b>				
E1-US102	Conocer cómo funciona la solución	<p><b>Como</b> visitante interesado en optimizar el riego</p> <p><b>Quiero</b> acceder a una sección que explique cómo funciona la solución IoT</p> <p><b>Para</b> entender cómo puede ayudarme a gestionar mejor mis cultivos</p>	<p><b>Dado que</b> el visitante desea volver al inicio</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el logotipo o en la opción "Inicio" de la barra</p> <p><b>Entonces</b> es redirigido a la parte superior de la página</p>	1
<b>Escenario 1: Información del funcionamiento general</b>				
E1-US103	Visualizar beneficios segmentados	<p><b>Como</b> visitante del segmento agricultor o cooperativa</p> <p><b>Quiero</b> conocer los beneficios específicos de la solución según mi perfil</p> <p><b>Para</b> evaluar si es útil para mi actividad agrícola</p>	<p><b>Dado que</b> el visitante se encuentra en la landing page</p> <p><b>Cuando</b> accede a la sección de "¿Cómo funciona?"</p> <p><b>Entonces</b> se le muestra información clara sobre el funcionamiento general del sistema (aplicación + sensores)</p>	1
<b>Escenario 2: Uso de la tecnología</b>				
<b>Escenario 1: Visualización beneficios agricultor</b>				
E1-US103	Visualizar beneficios segmentados	<p><b>Como</b> visitante del segmento agricultor o cooperativa</p> <p><b>Quiero</b> conocer los beneficios específicos de la solución según mi perfil</p> <p><b>Para</b> evaluar si es útil para mi actividad agrícola</p>	<p><b>Dado que</b> un visitante del segmento agricultor explora la página</p> <p><b>Cuando</b> visualiza los beneficios</p> <p><b>Entonces</b> reconoce que puede reducir riesgos por riego ineficiente</p>	1
<b>Escenario 2: Visualización beneficios cooperativa</b>				
<b>Dado que</b> un visitante del segmento cooperativa explora la página				
<b>Cuando</b> visualiza los beneficios				
<b>Entonces</b> reconoce que puede reducir costos y aumentar su productividad				

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
E1-US104	Sección testimonios de usuarios	<p><b>Como</b> visitante del sitio web</p> <p><b>Quiero</b> leer testimonios de agricultores o cooperativas que usan la solución</p> <p><b>Para</b> tener confianza en su efectividad</p>	<p><b>Escenario 1: Visualización sección de testimonios</b></p> <p><b>Dado que</b> el visitante está explorando el sitio</p> <p><b>Cuando</b> accede a la sección de testimonios</p> <p><b>Entonces</b> puede leer al menos dos experiencias reales con resultados medibles</p>	1
E1-US105	Sección contactarse	<p><b>Como</b> visitante interesado en la solución</p> <p><b>Quiero</b> tener la opción de contactarme o solicitar acceso</p> <p><b>Para</b> obtener más información o comenzar a usar el sistema</p>	<p><b>Escenario 1: Visualización de la sección contacto</b></p> <p><b>Dado que</b> el visitante quiere más detalles sobre precios o implementación</p> <p><b>Cuando</b> accede a la sección de contacto</p> <p><b>Entonces</b> puede enviar su información y mensaje para ser contactado</p>	1
<b>Epic 2: Monitoreo en tiempo real de campos</b>				
		<p><b>Como</b> agricultor o cooperativa</p> <p><b>Quiero</b> visualizar el estado actual del cultivo y sus condiciones ambientales</p> <p><b>Para</b> tomar decisiones informadas y prevenir riesgos</p>		
E2-US201	Visualización de temperatura y humedad del suelo	<p><b>Como</b> agricultor</p> <p><b>Quiero</b> visualizar en tiempo real la temperatura y humedad del suelo</p> <p><b>Para</b> tomar decisiones sobre el riego y prevención de enfermedades</p>	<p><b>Escenario 1: Datos visibles</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario accede al panel de monitoreo</p> <p><b>Cuando</b> hay conexión con los sensores</p> <p><b>Entonces</b> se muestran los valores actualizados de temperatura y humedad del suelo</p> <p><b>Escenario 2: Error en la visualización</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario intenta ver los datos</p> <p><b>Cuando</b> ocurre un error de conexión con el sensor</p> <p><b>Entonces</b> se muestra un mensaje de alerta indicando que no hay datos disponibles</p>	2

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
E2-US202	Visualización de humedad ambiental y temperatura del aire	<p><b>Como agricultor</b></p> <p><b>Quiero</b> consultar en tiempo real la humedad ambiental y la temperatura del aire</p> <p><b>Para</b> identificar condiciones climáticas que afectan el rendimiento del cultivo</p>	<p><b>Escenario 1: Datos climáticos en tiempo real</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario está en el panel de monitoreo</p> <p><b>Cuando</b> el sistema recibe datos del sensor meteorológico</p> <p><b>Entonces</b> se actualizan los valores de humedad y temperatura del aire</p> <p><b>Escenario 2: Falta de datos climáticos</b></p> <p><b>Dado que</b> el sensor meteorológico está inactivo</p> <p><b>Cuando</b> el usuario intenta ver los datos</p>	2
E2-US203	Vista general del estado del cultivo	<p><b>Como agricultor</b></p> <p><b>Quiero</b> ver una vista general del estado del cultivo en un panel</p> <p><b>Para</b> tener una rápida evaluación del estado de mis campos</p>	<p><b>Entonces</b> se notifica al usuario que no se han recibido datos recientes</p> <p><b>Escenario 1: Panel con resumen de condiciones</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario accede al panel principal</p> <p><b>Cuando</b> el sistema obtiene los datos de sensores</p> <p><b>Entonces</b> se muestra un resumen con los principales indicadores del cultivo</p> <p><b>Escenario 2: Visualización de múltiples campos</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario tiene más de un campo registrado</p> <p><b>Cuando</b> accede al panel</p> <p><b>Entonces</b> puede cambiar entre los campos y ver el estado de cada uno</p>	2
E2-US204	Alertas por condiciones anómalas	<p><b>Como agricultor</b></p> <p><b>Quiero</b> recibir alertas cuando los valores de humedad o temperatura estén fuera de rango</p> <p><b>Para</b> tomar acciones preventivas rápidamente</p>	<p><b>Escenario 1: Generación de alerta por exceso de temperatura</b></p> <p><b>Dado que</b> la temperatura del aire supera el umbral configurado</p> <p><b>Cuando</b> el sensor detecta ese valor</p> <p><b>Entonces</b> el sistema genera una alerta en el panel y la envía por notificación</p> <p><b>Escenario 2: Generación de alerta por baja humedad del suelo</b></p> <p><b>Dado que</b> la humedad del suelo está por debajo del límite mínimo</p> <p><b>Cuando</b> se detecta esa condición</p> <p><b>Entonces</b> se muestra una alerta con una recomendación de riego</p>	2

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
E2-US205	Registro histórico de condiciones ambientales	<p><b>Como</b> agricultor  <b>Quiero</b> acceder al historial de condiciones climáticas y del suelo  <b>Para</b> analizar patrones y mejorar mi planificación agrícola</p>	<p><b>Escenario 1: Consulta de historial por fecha</b>  <b>Dado que</b> el usuario desea revisar datos anteriores</p> <p><b>Cuando</b> selecciona un rango de fechas  <b>Entonces</b> el sistema muestra los registros históricos del cultivo</p> <p><b>Escenario 2: Visualización gráfica de tendencias</b>  <b>Dado que</b> el usuario accede al historial de datos  <b>Cuando</b> se selecciona un parámetro (ej. humedad)  <b>Entonces</b> se muestra un gráfico con la evolución del parámetro en el tiempo</p>	2
<b>Epic 3: Automatización y control del riego</b>				
E3-US301	Activación automática del riego por baja humedad del suelo	<p><b>Como</b> agricultor  <b>Quiero</b> automatizar el riego en base a condiciones monitoreadas  <b>Para</b> optimizar el uso de agua y reducir el desperdicio</p> <p><b>Como</b> agricultor  <b>Quiero</b> que el sistema active automáticamente el riego cuando la humedad del suelo sea baja  <b>Para</b> asegurar que los cultivos reciban el agua necesaria sin intervención manual</p>	<p><b>Escenario 1: Activación automática por humedad baja</b>  <b>Dado que</b> la humedad del suelo está por debajo del umbral definido  <b>Cuando</b> el sensor detecta dicha condición  <b>Entonces</b> el sistema activa el riego automáticamente</p> <p><b>Escenario 2: Verificación de activación automática</b>  <b>Dado que</b> el riego ha sido activado automáticamente  <b>Cuando</b> el agricultor revisa el historial de eventos  <b>Entonces</b> puede ver el registro de activación con fecha, hora y duración</p>	3

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
E3-US302	Configuración manual de umbrales para riego automático	<p><b>Como agricultor</b></p> <p><b>Quiero</b> establecer umbrales personalizados para la humedad del suelo</p> <p><b>Para</b> adaptar el sistema de riego automático a las necesidades específicas de mis cultivos</p>	<p><b>Escenario 1: Guardado de umbrales personalizados</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario ingresa nuevos valores de umbral</p> <p><b>Cuando</b> guarda la configuración</p> <p><b>Entonces</b> el sistema registra los valores y los aplica al monitoreo</p> <p><b>Escenario 2: Validación de umbrales ingresados</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario establece umbrales fuera del rango permitido</p> <p><b>Cuando</b> intenta guardar la configuración</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra un mensaje de error indicando los valores válidos</p>	3
E3-US303	Control manual del riego desde la plataforma	<p><b>Como agricultor</b></p> <p><b>Quiero</b> tener la opción de activar o desactivar manualmente el sistema de riego</p> <p><b>Para</b> responder a condiciones específicas no detectadas por los sensores</p>	<p><b>Escenario 1: Activación manual del riego</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario desea regar los cultivos</p> <p><b>Cuando</b> presiona el botón de activación manual</p> <p><b>Entonces</b> el sistema inicia el riego y registra la acción</p> <p><b>Escenario 2: Desactivación manual del riego</b></p> <p><b>Dado que</b> el riego está en curso</p> <p><b>Cuando</b> el usuario presiona el botón de desactivación</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detiene el riego y actualiza el estado del sistema</p>	3
E3-US304	Visualización del estado actual del sistema de riego	<p><b>Como agricultor</b></p> <p><b>Quiero</b> ver si el sistema de riego está activo o inactivo en tiempo real</p> <p><b>Para</b> tener claridad sobre el estado actual sin necesidad de ir al campo</p>	<p><b>Escenario 1: Estado del riego actualizado en tiempo real</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario accede al panel de riego</p> <p><b>Cuando</b> el sistema está activo o inactivo</p> <p><b>Entonces</b> se muestra el estado actual con una indicación clara</p> <p><b>Escenario 2: Actualización automática del estado</b></p> <p><b>Dado que</b> el estado del sistema cambia por activación o desactivación</p> <p><b>Cuando</b> ocurre el cambio</p> <p><b>Entonces</b> el panel se actualiza sin necesidad de recargar la página</p>	3

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
E3-US305	Notificaciones de riego iniciado o detenido	<p><b>Como agricultor</b></p> <p><b>Quiero</b> recibir notificaciones cuando el sistema de riego se inicie o se detenga</p> <p><b>Para</b> estar informado de las acciones realizadas, incluso si no estoy conectado</p>	<p><b>Escenario 1: Notificación al iniciar riego automático</b></p> <p><b>Dado que</b> el sistema activa el riego automáticamente</p> <p><b>Cuando</b> se inicia el proceso</p> <p><b>Entonces</b> el usuario recibe una notificación con los detalles del evento</p> <p><b>Escenario 2: Notificación al detener el riego</b></p> <p><b>Dado que</b> el riego ha sido detenido (automática o manualmente)</p> <p><b>Cuando</b> ocurre la desactivación</p> <p><b>Entonces</b> el usuario recibe una notificación confirmando que el riego ha sido detenido</p>	3

#### Epic 4: Panel de análisis y reportes

**Como** agricultor o cooperativa  
**Quiero** revisar reportes sobre consumo de agua, alertas y productividad  
**Para** evaluar decisiones pasadas y planificar mejoras

E4-US401	Visualización de reportes de consumo de agua	<p><b>Como agricultor</b></p> <p><b>Quiero</b> acceder a reportes sobre el consumo de agua de mis cultivos</p> <p><b>Para</b> evaluar la eficiencia hídrica en diferentes períodos</p>	<p><b>Escenario 1: Acceso al reporte mensual de consumo</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario accede al panel de reportes</p> <p><b>Cuando</b> selecciona un mes específico</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra el total de litros de agua utilizados por cultivo y por día</p> <p><b>Escenario 2: Comparación de consumo entre períodos</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario selecciona dos períodos distintos</p> <p><b>Cuando</b> activa la opción de comparación</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra la diferencia de consumo entre esos períodos</p>	4
----------	--	--	--	---

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
E4-US402	Visualización de alertas generadas en un periodo	<p><b>Como</b> agricultor</p> <p><b>Quiero</b> revisar las alertas registradas en el sistema</p> <p><b>Para</b> identificar eventos críticos que afectaron mis cultivos</p>	<p><b>Escenario 1: Consulta de alertas por fecha</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario selecciona un rango de fechas</p> <p><b>Cuando</b> solicita el reporte de alertas</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra una lista con las alertas registradas y su tipo</p> <p><b>Escenario 2: Detalle de una alerta específica</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario hace clic en una alerta</p> <p><b>Cuando</b> accede a su detalle</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra la hora exacta, causa, y acción tomada (si la hubo)</p>	4
E4-US403	Reporte de productividad por cultivo	<p><b>Como</b> agricultor</p> <p><b>Quiero</b> ver un reporte que muestre el rendimiento de cada tipo de cultivo</p> <p><b>Para</b> tomar decisiones informadas sobre qué sembrar la próxima temporada</p>	<p><b>Escenario 1: Rendimiento de cultivo por hectárea</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario accede al reporte de productividad</p> <p><b>Cuando</b> visualiza los datos</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra el rendimiento en toneladas por hectárea</p> <p><b>Escenario 2: Comparación de productividad histórica</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario selecciona varias campañas anteriores</p> <p><b>Cuando</b> compara los rendimientos</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra una gráfica comparativa por tipo de cultivo</p>	4
E4-US404	Exportación de reportes en formatos descargables	<p><b>Como</b> agricultor</p> <p><b>Quiero</b> descargar los reportes en formato PDF o Excel</p> <p><b>Para</b> archivarlos o compartirlos fácilmente con otros miembros de la cooperativa</p>	<p><b>Escenario 1: Descarga en formato PDF</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario visualiza un reporte</p> <p><b>Cuando</b> selecciona la opción de exportar como PDF</p> <p><b>Entonces</b> el sistema genera y descarga el archivo en ese formato</p> <p><b>Escenario 2: Descarga en formato Excel</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario visualiza un reporte</p> <p><b>Cuando</b> selecciona la opción de exportar como Excel</p> <p><b>Entonces</b> el sistema genera y descarga el archivo .xlsx con los datos estructurados</p>	4

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
E4-US405	Visualización de tendencias y recomendaciones	<p><b>Como agricultor</b></p> <p><b>Quiero</b> visualizar gráficas con tendencias históricas y recomendaciones automáticas</p> <p><b>Para</b> ajustar mis prácticas agrícolas basándome en datos reales</p>	<p><b>Escenario 1: Gráfica de tendencia de consumo de agua</b></p> <p><b>Dado que</b> el usuario accede al panel de tendencias</p> <p><b>Cuando</b> selecciona un rango de tiempo</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra una gráfica con la tendencia del consumo diario</p> <p><b>Escenario 2: Recomendaciones automáticas según rendimiento</b></p> <p><b>Dado que</b> el sistema ha analizado los datos de productividad</p> <p><b>Cuando</b> el usuario consulta recomendaciones</p> <p><b>Entonces</b> el sistema sugiere ajustes de cultivo o riego basados en el rendimiento observado</p>	4

#### Epic 5: Infraestructura técnica y APIs

**Como** developer  
**Quiero** construir servicios backend y APIs RESTful  
**Para** permitir el funcionamiento de los dispositivos, apps y reportes del sistema

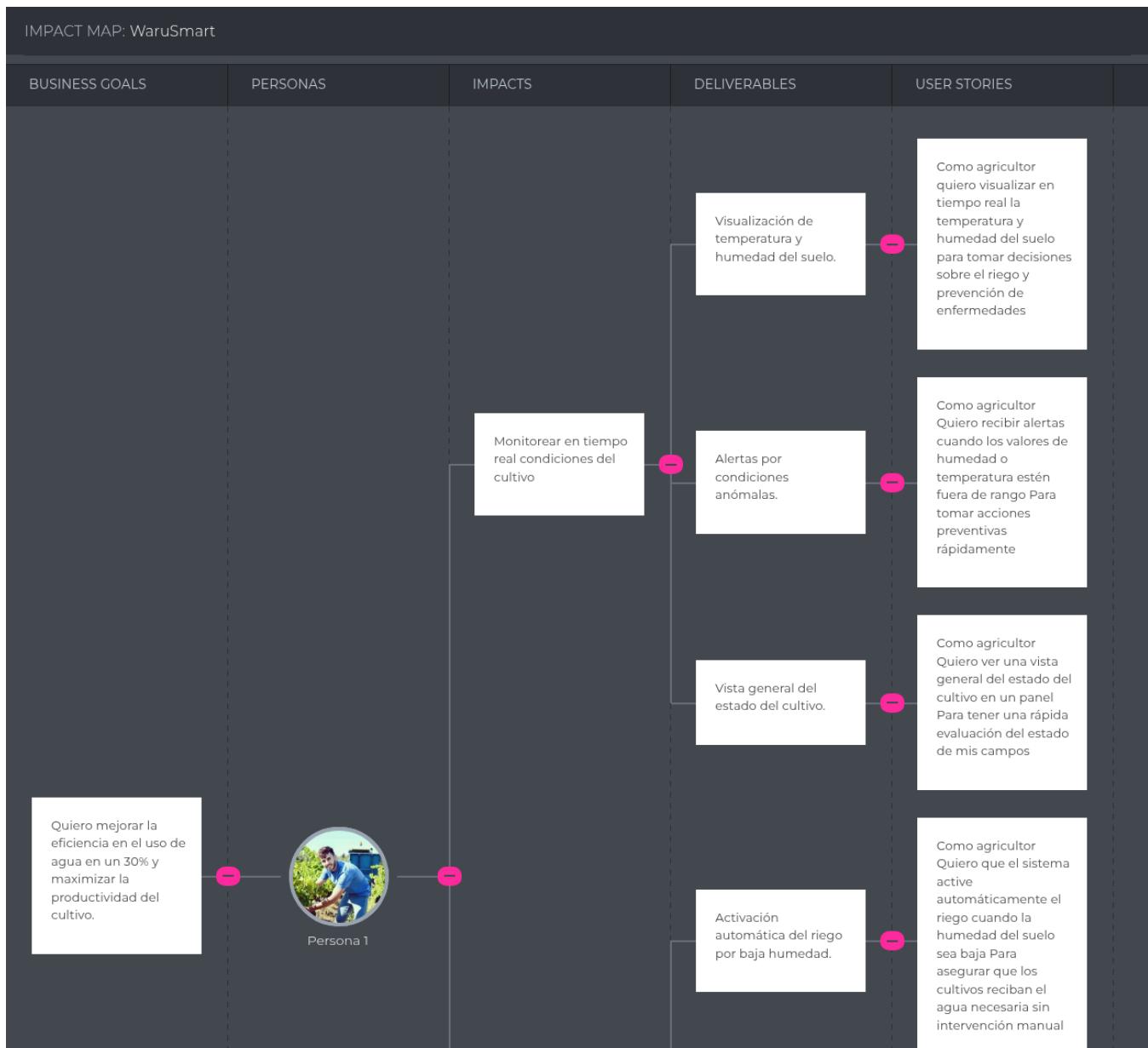
E5-US501	Exponer API REST para obtener datos de sensores	<p><b>Como</b> developer</p> <p><b>Quiero</b> crear un endpoint REST para consultar los datos registrados por sensores</p> <p><b>Para</b> que las aplicaciones cliente puedan mostrar datos en tiempo real</p>	<p><b>Escenario 1: Consulta exitosa de datos de sensores</b></p> <p><b>Dado que</b> el cliente realiza una petición GET al endpoint /api/sensors/data con un token válido</p> <p><b>Cuando</b> la petición incluye parámetros válidos como fecha y tipo de sensor</p> <p><b>Entonces</b> la API devuelve un array de datos con timestamp, valor y unidad correspondiente</p> <p><b>Escenario 2: Petición con token inválido o expirado</b></p> <p><b>Dado que</b> el cliente usa un token inválido</p> <p><b>Cuando</b> realiza la solicitud al endpoint</p> <p><b>Entonces</b> el sistema responde con un código 401 y un mensaje de autenticación fallida</p>	5
----------	---	--	---	---

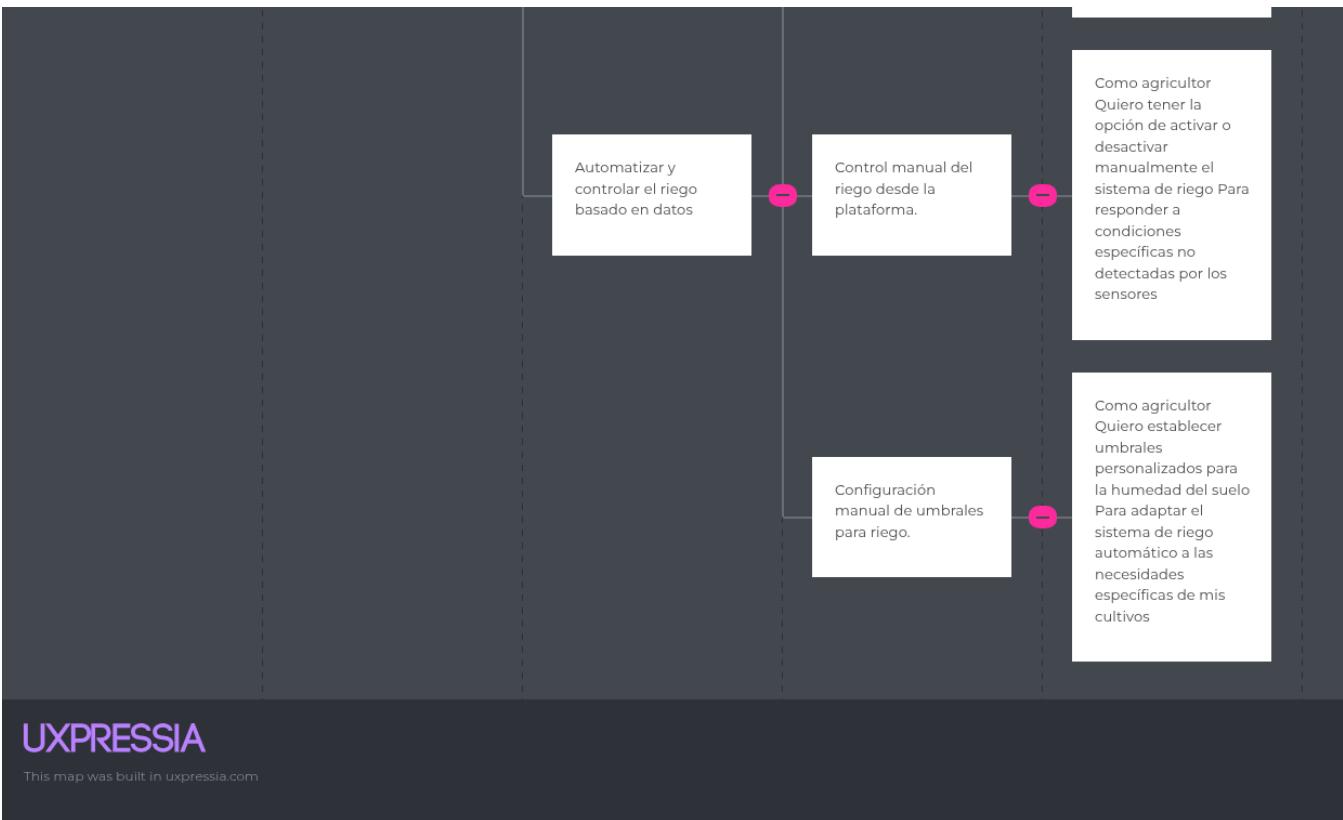
Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
E5-US502	Servicio de almacenamiento de registros de sensores	<p><b>Como</b> developer</p> <p><b>Quiero</b> implementar un servicio que almacene periódicamente los datos enviados por sensores</p> <p><b>Para</b> asegurar que la información se persista correctamente en la base de datos</p>	<p><b>Escenario 1: Almacenamiento exitoso de datos</b></p> <p><b>Dado que</b> un sensor envía datos a través del endpoint POST /api/sensors/data  <b>Cuando</b> los datos están bien formados y autenticados</p> <p><b>Entonces</b> el sistema guarda los registros correctamente en la base de datos y responde con 201</p> <p><b>Escenario 2: Validación de estructura de datos inválida</b></p> <p><b>Dado que</b> un sensor envía un JSON con campos faltantes  <b>Cuando</b> el backend valida la estructura</p> <p><b>Entonces</b> responde con un error 400 y detalla los campos que faltan o son incorrectos</p>	5
E5-US503	Endpoint para reportes consolidados	<p><b>Como</b> developer</p> <p><b>Quiero</b> construir un endpoint que devuelva un reporte consolidado de consumo, alertas y productividad</p> <p><b>Para</b> alimentar los paneles de análisis del frontend</p>	<p><b>Escenario 1: Reporte consolidado por campo</b></p> <p><b>Dado que</b> el frontend hace una petición GET a /api/reports/summary?fieldId=12  <b>Cuando</b> el campo existe y hay datos disponibles</p> <p><b>Entonces</b> el backend responde con un objeto JSON que contiene estadísticas resumidas de consumo, alertas y producción</p> <p><b>Escenario 2: Solicitud de reporte con campo inexistente</b></p> <p><b>Dado que</b> el parámetro fieldId no corresponde a un campo válido  <b>Cuando</b> se realiza la solicitud</p> <p><b>Entonces</b> el sistema devuelve un 404 con el mensaje "Campo no encontrado"</p>	5
E5-US504	Middleware para autenticacion y autorizacion de APIs	<p><b>Como</b> developer</p> <p><b>Quiero</b> implementar middleware para autenticar usuarios y validar permisos</p> <p><b>Para</b> asegurar que solo usuarios autorizados accedan a los endpoints</p>	<p><b>Escenario 1: Usuario autorizado accede al endpoint</b></p> <p><b>Dado que</b> el middleware valida correctamente el token JWT del usuario  <b>Cuando</b> el usuario accede a un recurso privado</p> <p><b>Entonces</b> se le permite continuar con la ejecución del endpoint</p> <p><b>Escenario 2: Usuario sin permisos accede a un recurso restringido</b></p> <p><b>Dado que</b> el token JWT pertenece a un usuario sin los permisos necesarios  <b>Cuando</b> intenta acceder a un endpoint restringido</p> <p><b>Entonces</b> el sistema responde con 403 "Acceso denegado"</p>	5

Epic/Story ID	Título	Descripción	Criterio de aceptación	Epic ID
E5-US505	Servicio de integracion con dispositivos IoT	<p><b>Como</b> developer</p> <p><b>Quiero</b> crear un servicio que reciba datos desde dispositivos IoT vía MQTT y los procese</p> <p><b>Para</b> integrarlos con el sistema general y persistir su información</p>	<p><b>Escenario 1: Recepción de datos MQTT exitosa</b></p> <p><b>Dado que</b> un dispositivo IoT publica datos en un topic MQTT configurado</p> <p><b>Cuando</b> el servicio MQTT los recibe</p> <p><b>Entonces</b> procesa y guarda los datos correctamente en la base de datos</p> <p><b>Escenario 2: Error en el procesamiento de datos del dispositivo</b></p> <p><b>Dado que</b> los datos recibidos por MQTT tienen formato inválido</p> <p><b>Cuando</b> el servicio intenta procesarlos</p> <p><b>Entonces</b> registra el error y envía una notificación al sistema de monitoreo</p>	5

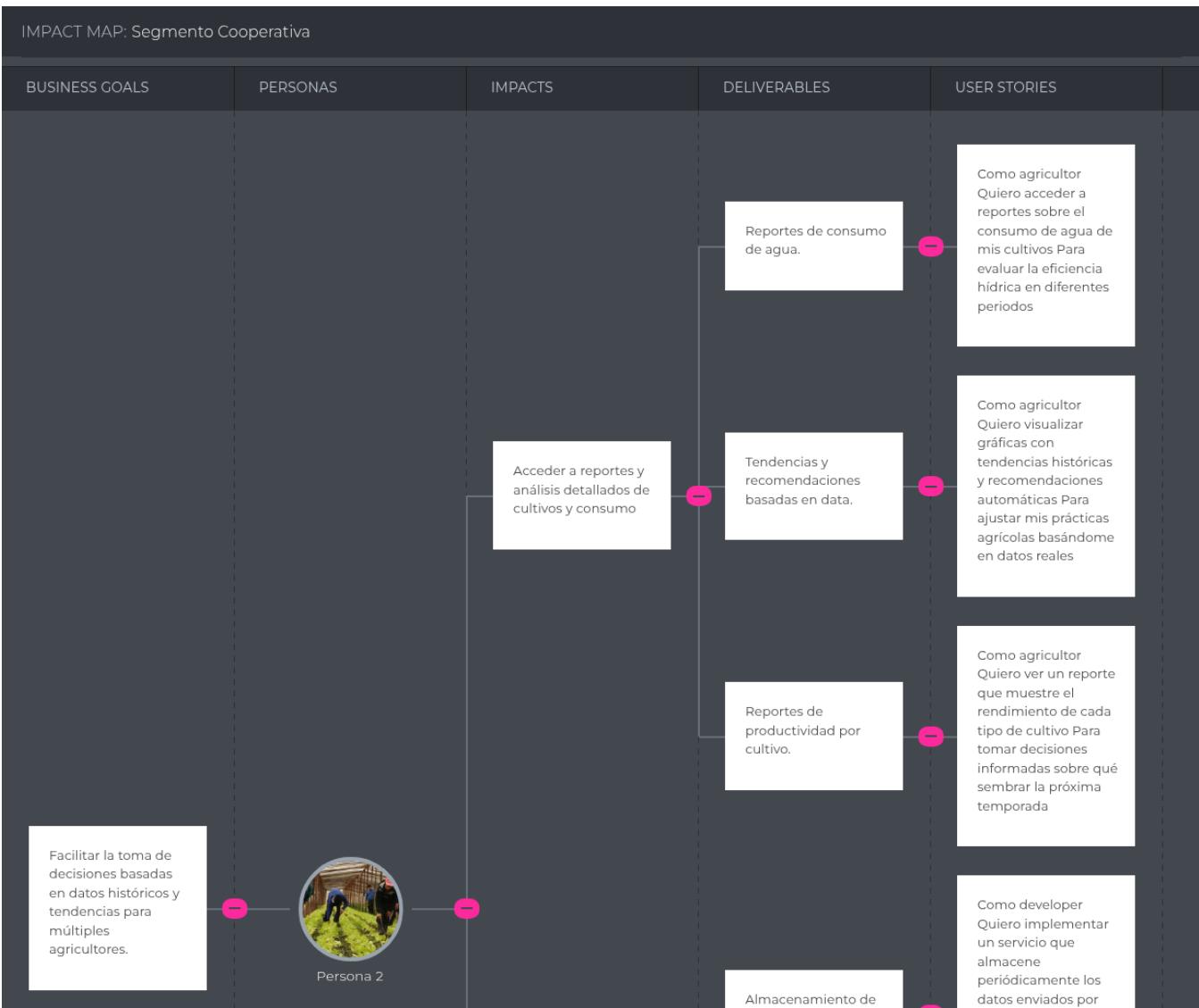
### 3.3 Impact Mapping.

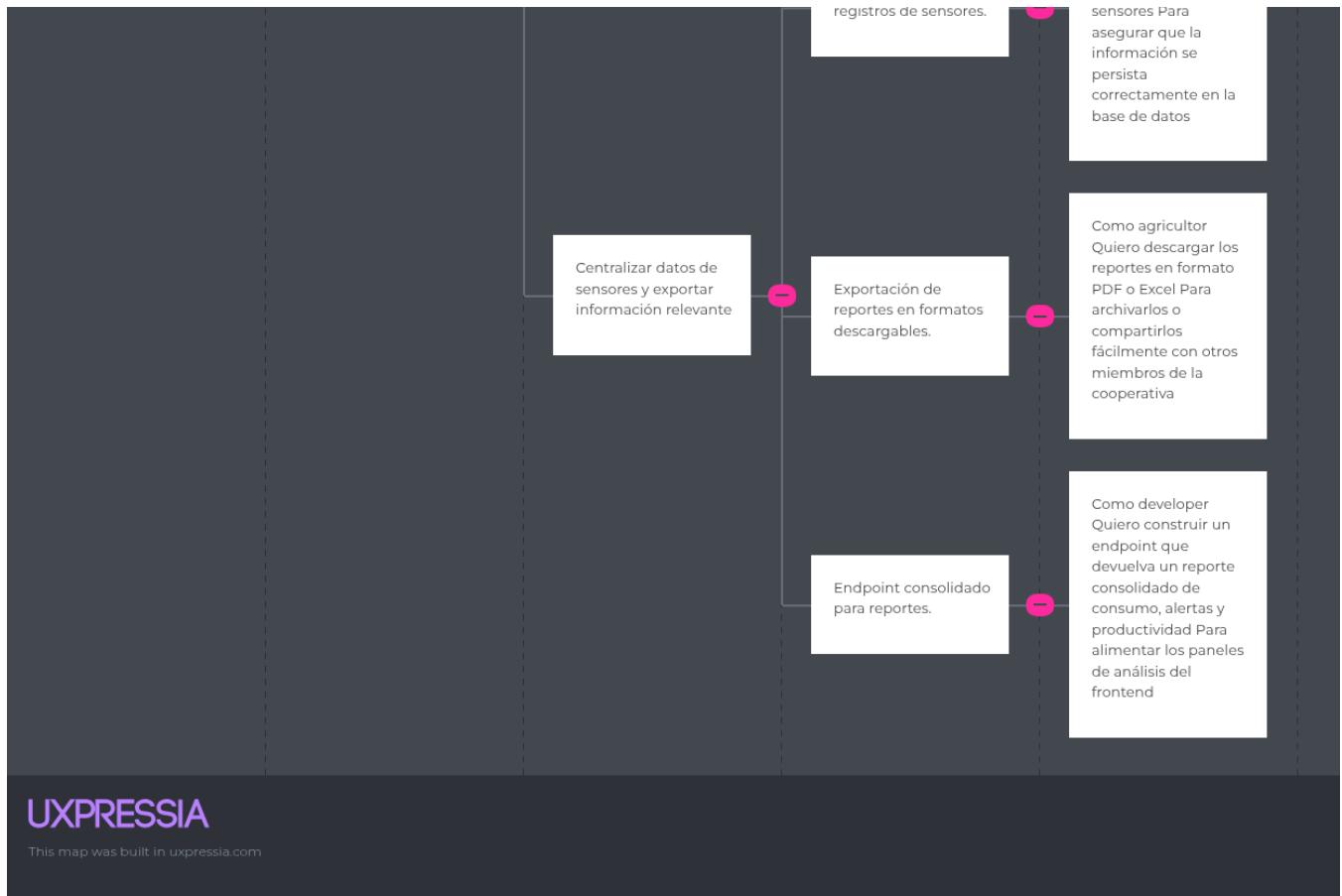
#### Segmento agricultor





### Segmento cooperativa





### 3.4 Product Backlog.

The Trello board displays the product backlog with the following structure:

- Product Backlog:**
  - E4-US402, E4-US403, E4-US404, E4-US405, ES-US501, ES-US502, ES-US503, ES-US504, ES-US505
- Epic 1: Landing Page informativa:**
  - E1-US101, E1-US102, E1-US103, E1-US104, E1-US105
- Epic 2: Monitoreo en tiempo real de campos:**
  - E2-US201, E2-US202, E2-US203, E2-US204, E2-US205
- Epic 3: Automatización y control del riego:**
  - E3-US301, E3-US302, E3-US303, E3-US304, E3-US305
- Epic 4: Panel de análisis y reportes:**
  - E4-US401, E4-US402, E4-US403, E4-US404, E4-US405
- Epic 5: Infraestructura técnica y APIs:**
  - ES-US501, ES-US502, ES-US503, ES-US504, ES-US505

Enlace al tablero de Trello: <https://trello.com/b/K9h167PW/warusmart>

User story ID	Título	Story Points (1 / 2 / 3 / 5 / 8)	Sprint
E1-US101	Navegación entre secciones	2	1
E1-US103	Visualizar beneficios segmentados	2	1
E1-US102	Conocer cómo funciona la solución	2	1
E1-US105	Sección contactarse	2	1
E1-US104	Sección testimonios de usuarios	2	1
E5-US501	Exponer API REST para obtener datos de sensores	5	1

User story ID	Título	Story Points (1 / 2 / 3 / 5 / 8)	Sprint
E5-US502	Servicio de almacenamiento de registros de sensores	5	1
E2-US201	Visualización de temperatura y humedad del suelo	3	2
E2-US202	Visualización de humedad ambiental y temperatura del aire	3	2
E2-US204	Alertas por condiciones anómalas	8	2
E2-US205	Registro histórico de condiciones ambientales	5	2
E2-US203	Vista general del estado del cultivo	8	2
E3-US303	Control manual del riego desde la plataforma	5	2
E3-US301	Activación automática del riego por baja humedad del suelo	8	3
E3-US302	Configuración manual de umbrales para riego automático	5	3
E3-US305	Notificaciones de riego iniciado o detenido	5	3
E3-US304	Visualización del estado actual del sistema de riego	3	3
E5-US504	Middleware para autenticación y autorización de APIs	5	3
E5-US505	Servicio de integración con dispositivos IoT	8	3
E4-US401	Visualización de reportes de consumo de agua	3	4
E4-US402	Visualización de alertas generadas en un período	5	4
E5-US503	Endpoint para reportes consolidados	5	4
E4-US403	Reporte de productividad por cultivo	3	4
E4-US405	Visualización de tendencias y recomendaciones	8	4
E4-US404	Exportación de reportes en formatos descargables	5	4

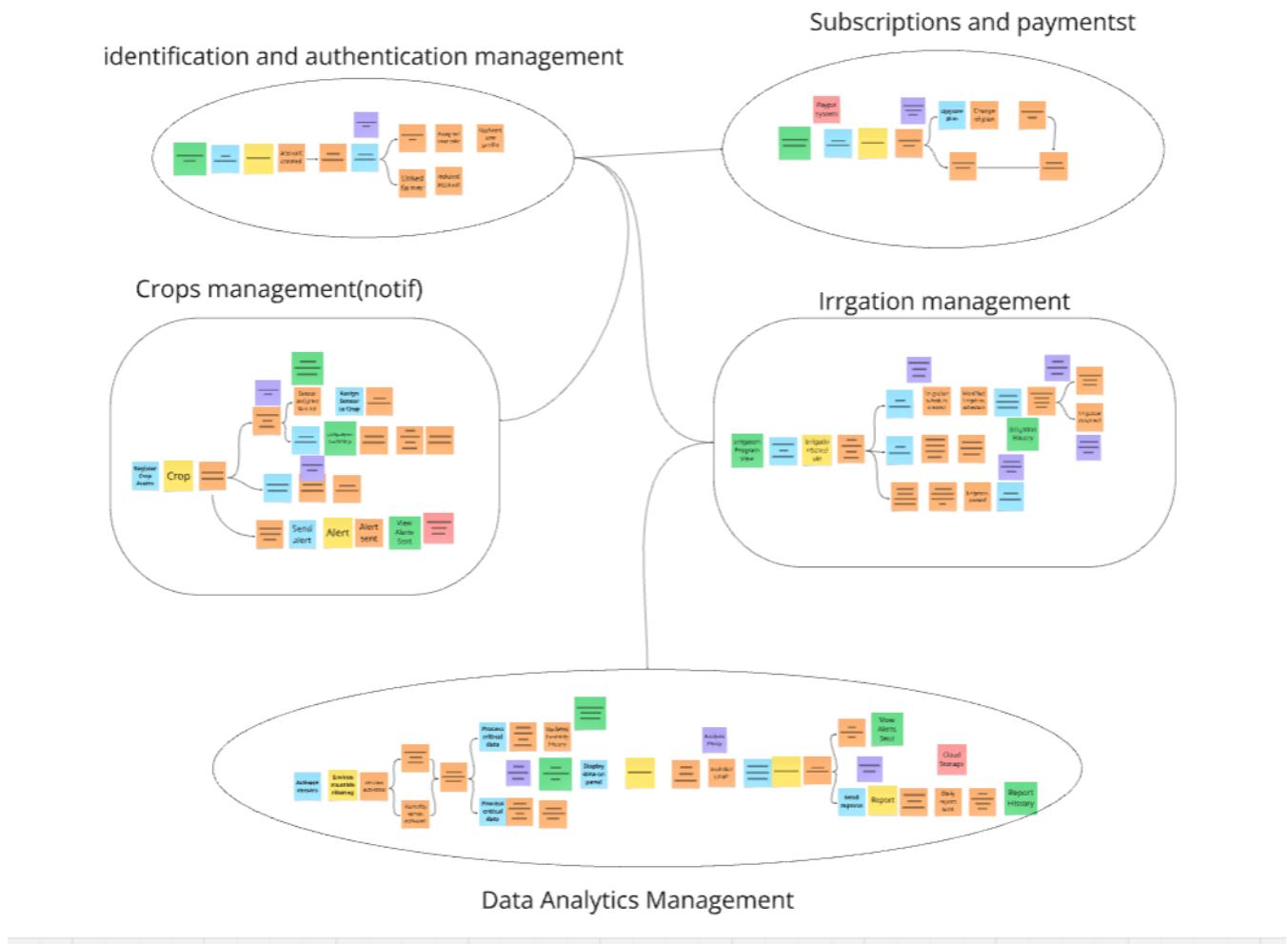
## Capítulo IV: Solution Software Design

---

### 4.1 StrategicLevel Domain-Driven Design

#### 4.1.1 EventStorming

EventStorming es una técnica colaborativa e iterativa de modelado que permite explorar en profundidad una problemática compleja y de gran escala, facilitando la identificación de la mayor cantidad de detalles y desafíos posibles.



**Enlace del miro:** <https://miro.com/app/board/uXjVI9vdzpc=/>

#### **4.1.1.1 Candidate Context Discovery**

## Step 1: Unstructured Exploration

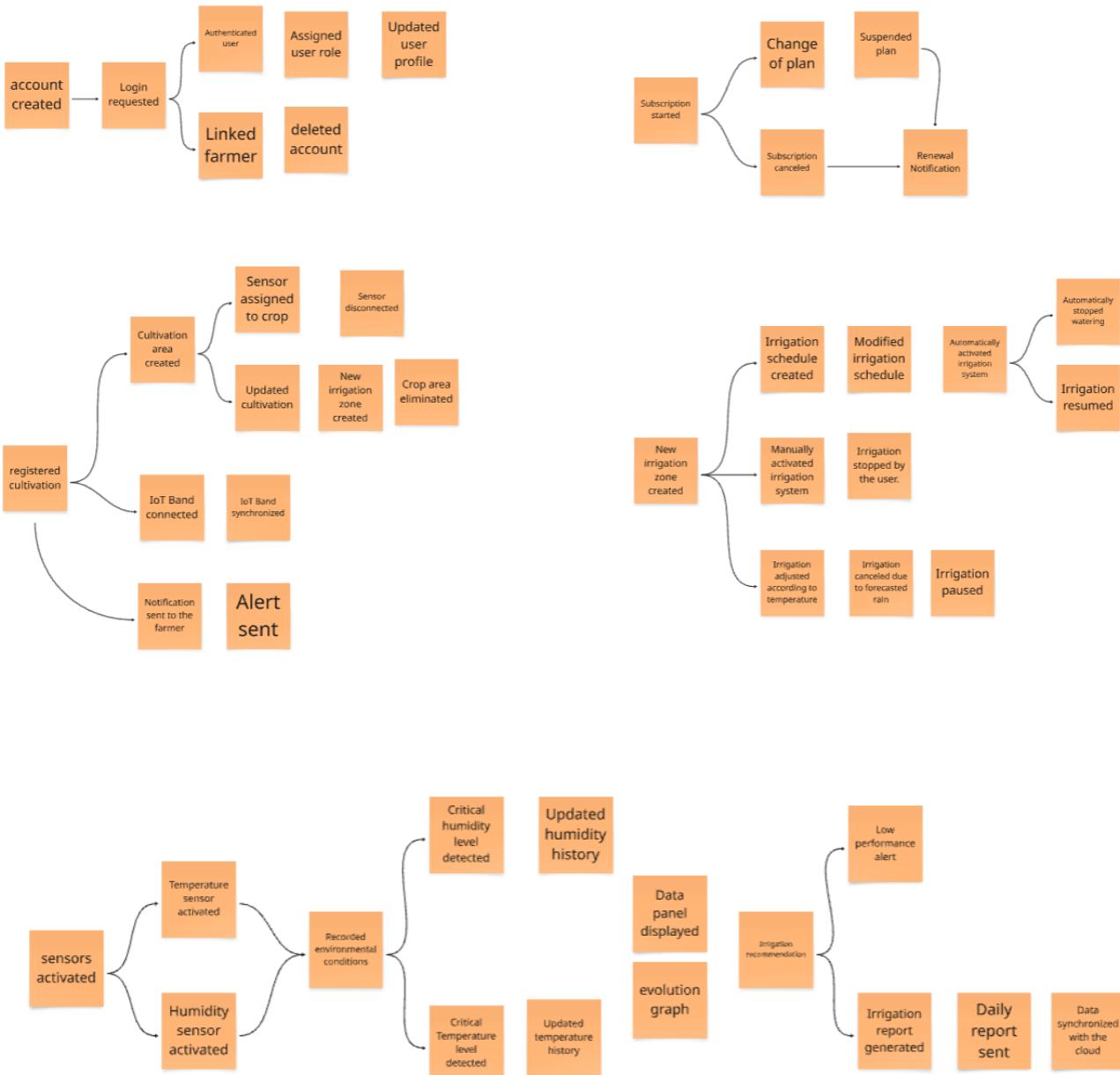
En la primera etapa del EventStorming, se realiza una sesión de exploración libre donde se buscan todos los eventos relevantes del dominio del negocio. Es importante expresar estos eventos como acciones que ya sucedieron, describiendo hechos que ocurrieron dentro del sistema o proceso.

registered cultivation	Cultivation area created	account created	Authenticated user	Login requested	Change of plan
Updated cultivation	Sensor assigned to crop	Linked farmer	Updated user profile	IoT Band synchronized	Suspended plan
New irrigation zone created	Sensor disconnected	Subscription canceled	Subscription started	Assigned user role	deleted account
Humidity sensor activated	Temperature sensor activated	Renewal Notification	Notification sent to the farmer	Crop area eliminated	IoT Band connected
Recorded environmental conditions	Automatically activated irrigation system	Manually activated irrigation system	Automatically stopped watering	Irrigation stopped by the user.	Alert sent
sensors activated	Critical humidity level detected	Irrigation schedule created	Modified irrigation schedule	Irrigation canceled due to forecasted rain	Irrigation resumed
Irrigation report generated	Report of generated sensors	Updated humidity history	Updated temperature history	Data panel displayed	Irrigation paused
evolution graph	Daily report sent	Data synchronized with the cloud	Irrigation recommendation	Low performance alert	Irrigation adjusted according to temperature

Realizamos una lluvia de ideas para identificar todos los eventos, datos y acciones relevantes que el sistema IoT para la gestión de riego en cultivos debería manejar utilizando sensores de humedad, temperatura y aplicaciones web. Se incluyeron eventos relacionados con la activación de sensores ambientales y el monitoreo de condiciones del suelo, como la detección de niveles críticos de humedad y cambios de temperatura, para garantizar el adecuado control del riego. También se consideraron acciones del sistema, como el envío de alertas a los agricultores, la generación de recomendaciones de riego y la configuración de zonas de irrigación.

## Step 2: Timelines

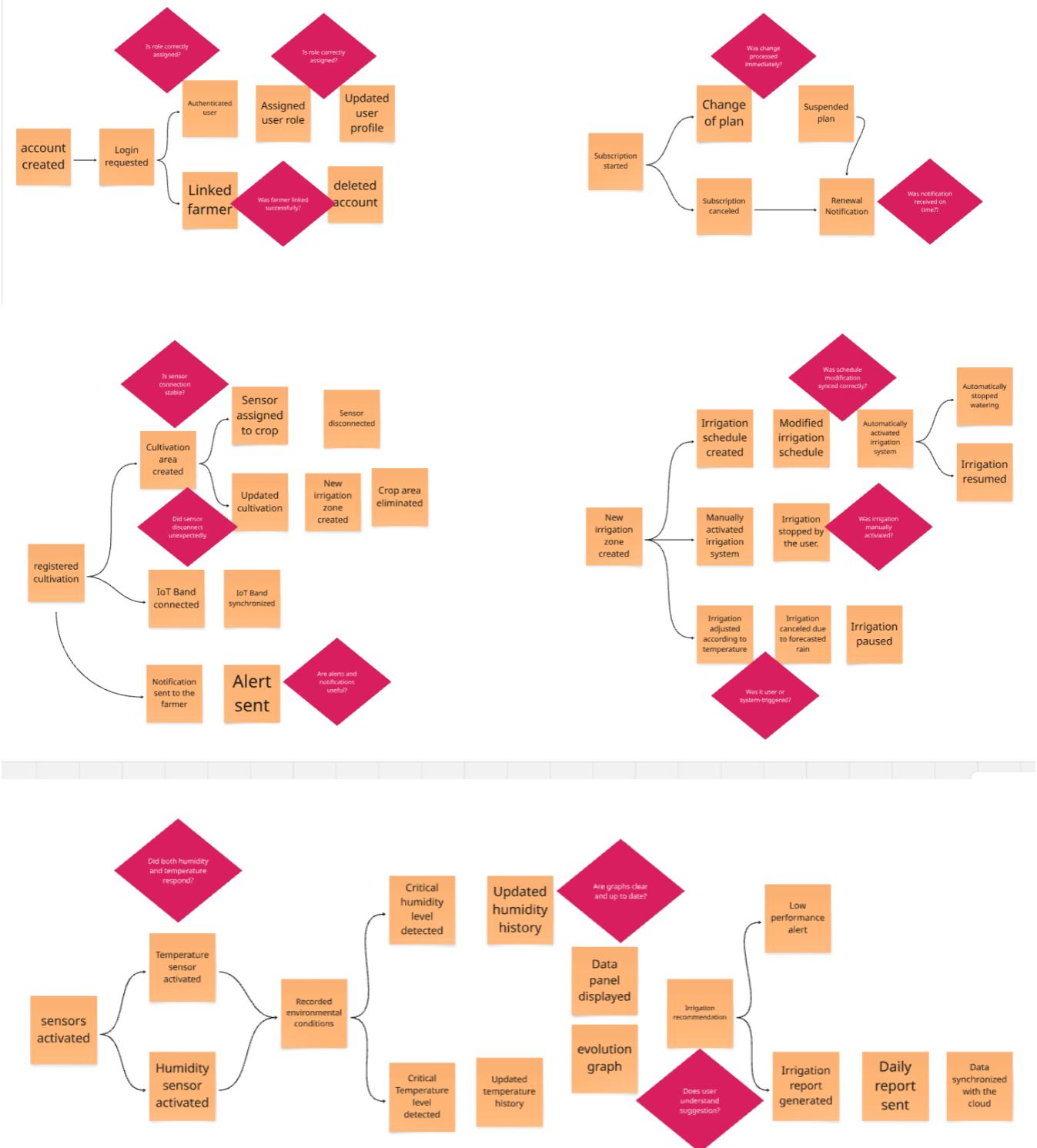
En este segundo paso, se revisan los eventos de dominio generados y se organizan en el orden en que ocurren dentro del dominio. Primero, se debe construir un happy path, es decir, un escenario en el que todo funciona correctamente y el proceso comercial es exitoso. Una vez que se ha completado este camino ideal, se pueden agregar escenarios alternativos que contemplen variaciones, fallos, o situaciones excepcionales.



Hemos organizado la información generada en la fase de exploración no estructurada mediante flujos de eventos específicos, identificando así cómo debería reaccionar el sistema ante distintas situaciones relacionadas con el monitoreo ambiental y la gestión del riego agrícola. Cada flujo visualiza un conjunto de eventos y acciones correlacionadas, desde la activación de sensores de humedad y temperatura hasta la generación de recomendaciones de riego y el envío de alertas a los agricultores. Se detallan diferentes escenarios como la detección de niveles críticos de humedad, cambios inusuales en la temperatura o interrupciones en los sensores. Además, se incluye la actualización de datos en distintas plataformas (nube, aplicaciones móviles y web) y la generación de reportes diarios sobre las condiciones ambientales y las actividades de riego.

### Step 3: Paint Points

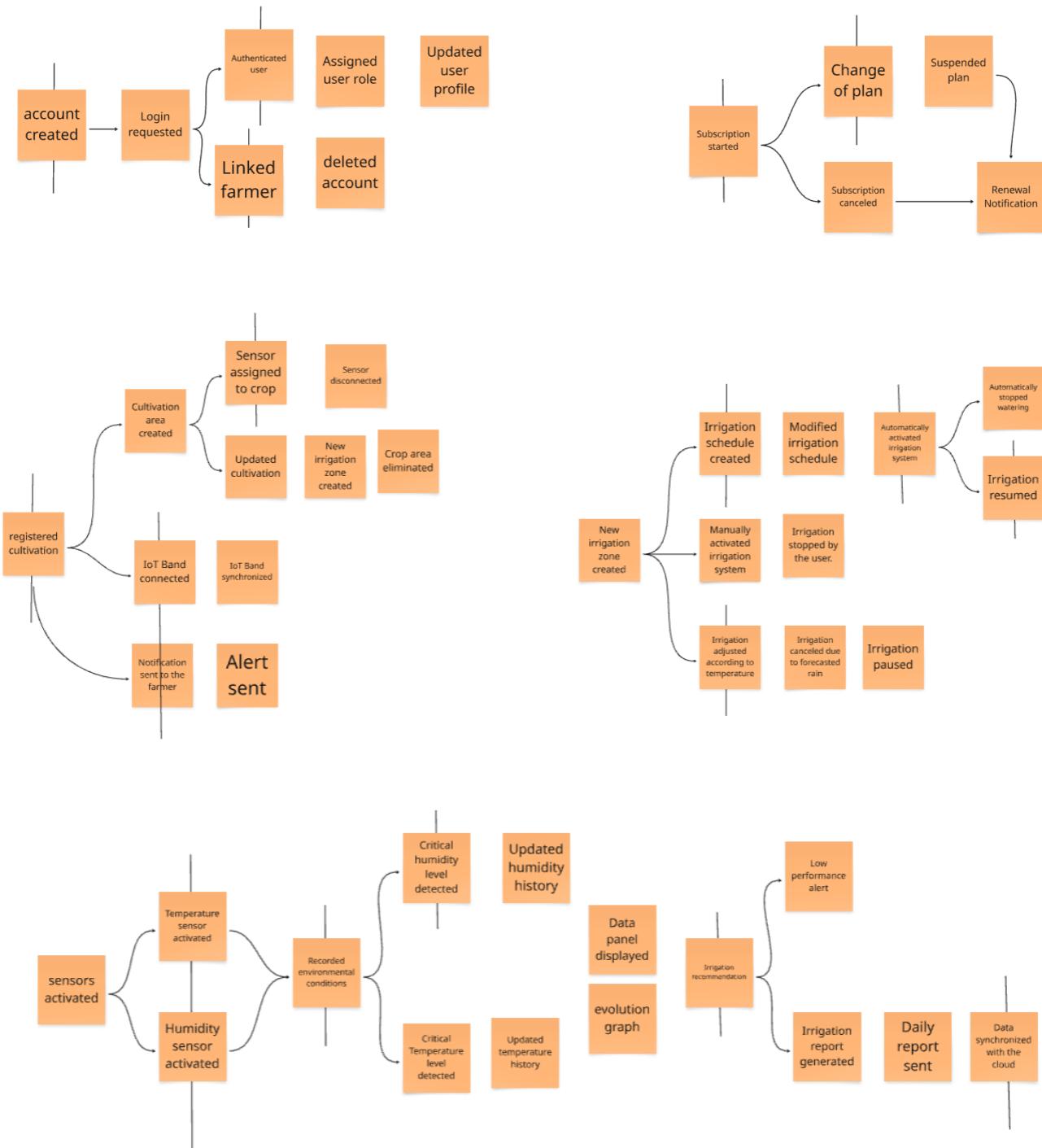
Después de organizar los eventos en una línea de tiempo, aprovechamos esta vista general para identificar puntos de interés a lo largo del proceso. Estos puntos de interés pueden incluir cuellos de botella, pasos manuales que podrían ser automatizados



Hemos identificado y documentado los puntos críticos y decisiones clave en cada flujo de eventos. Estos flujos se detallan con preguntas esenciales que deben ser resueltas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, como la manera de detectar un nivel crítico de humedad, la validación de cambios anómalos de temperatura o la confirmación de una condición ambiental normal. Además, se analiza cómo se registran y actualizan los datos en la nube, y cómo se generan alertas y recomendaciones en caso de condiciones desfavorables para el cultivo.

#### Step 4: Pivotal Points

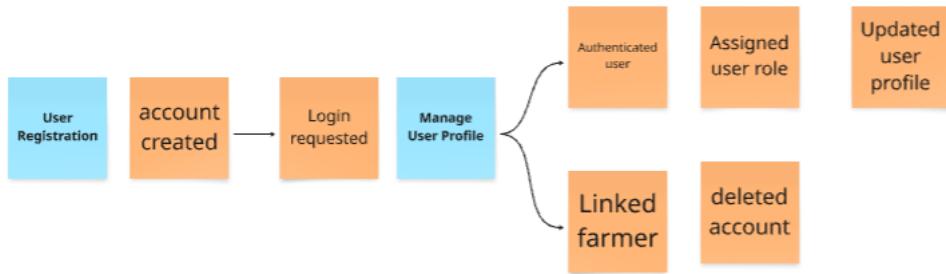
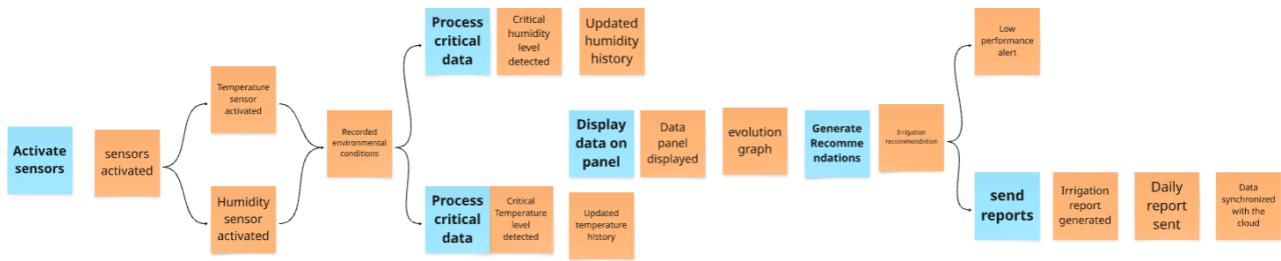
En esta etapa, se identifican los puntos de pivot, que son eventos o acciones que pueden cambiar el rumbo del proceso. Estos puntos son cruciales para entender cómo el sistema puede adaptarse a diferentes situaciones y cómo se pueden tomar decisiones en función de los datos recopilados.

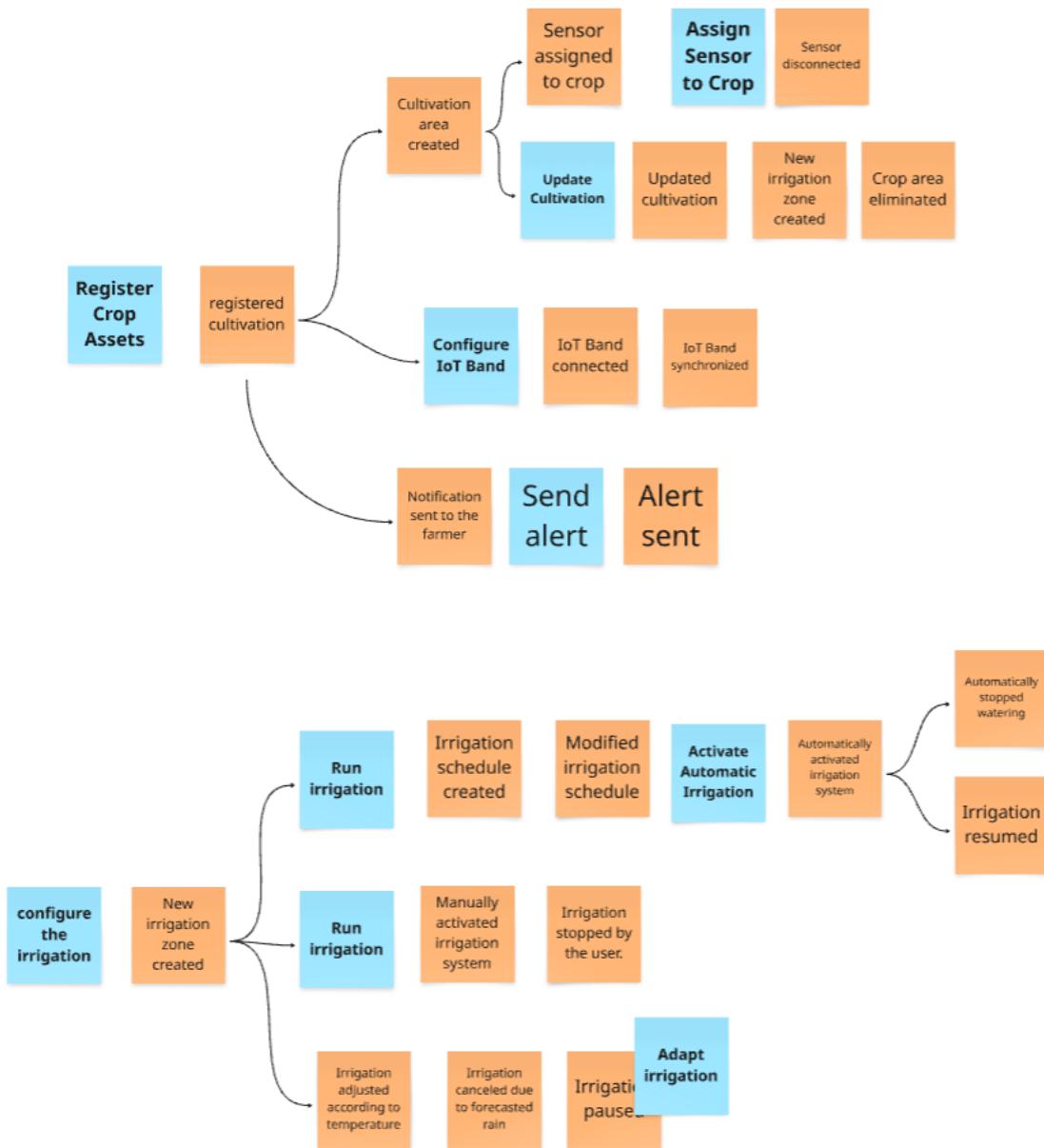


Hemos identificado los puntos críticos (pivotal points) que son esenciales para la correcta operación y toma de decisiones del sistema IoT de gestión de riego agrícola. Estos puntos representan momentos donde se requiere validar decisiones importantes para asegurar que el sistema actúe de manera adecuada frente a las condiciones ambientales detectadas. Por ejemplo, se definieron puntos de verificación como la detección de niveles críticos de humedad, la confirmación de variaciones anómalas de temperatura, la actualización de datos en la nube y la generación automática de recomendaciones de riego o alertas a los agricultores.

#### Step 5: Commands

En esta etapa, se definen los comandos que el sistema debe ejecutar en respuesta a los eventos y puntos de pivote identificados. Estos comandos son acciones específicas que el sistema debe llevar a cabo para garantizar un funcionamiento eficiente y efectivo.

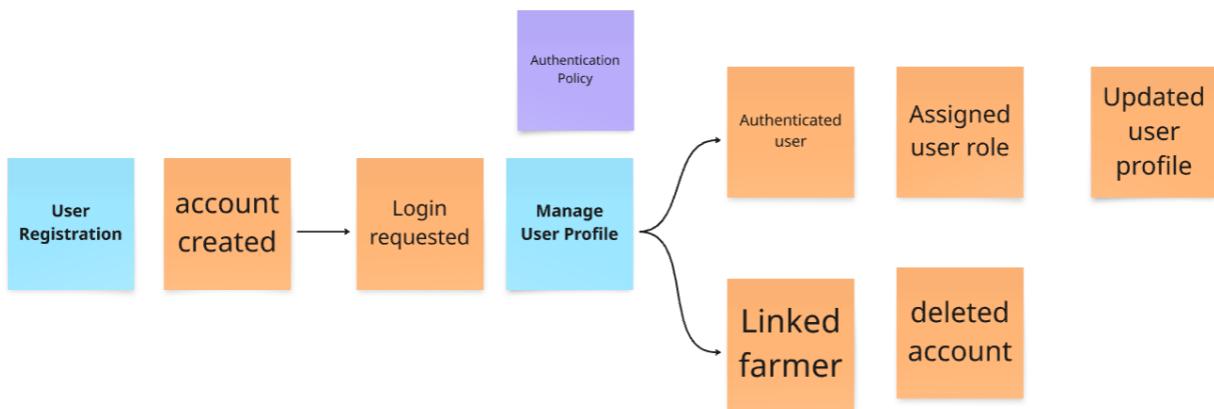
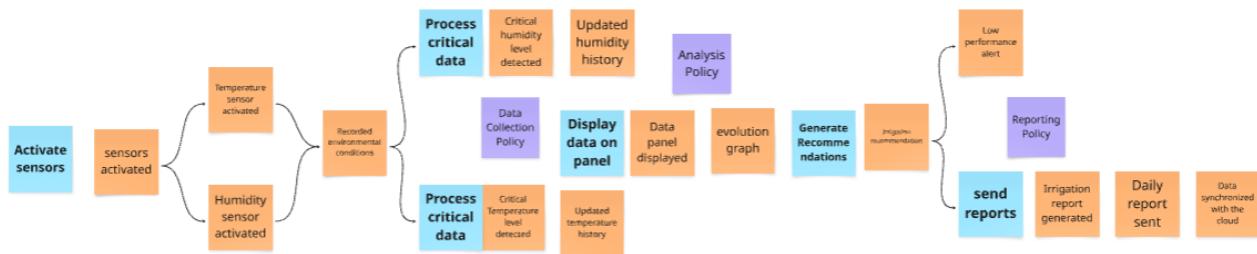


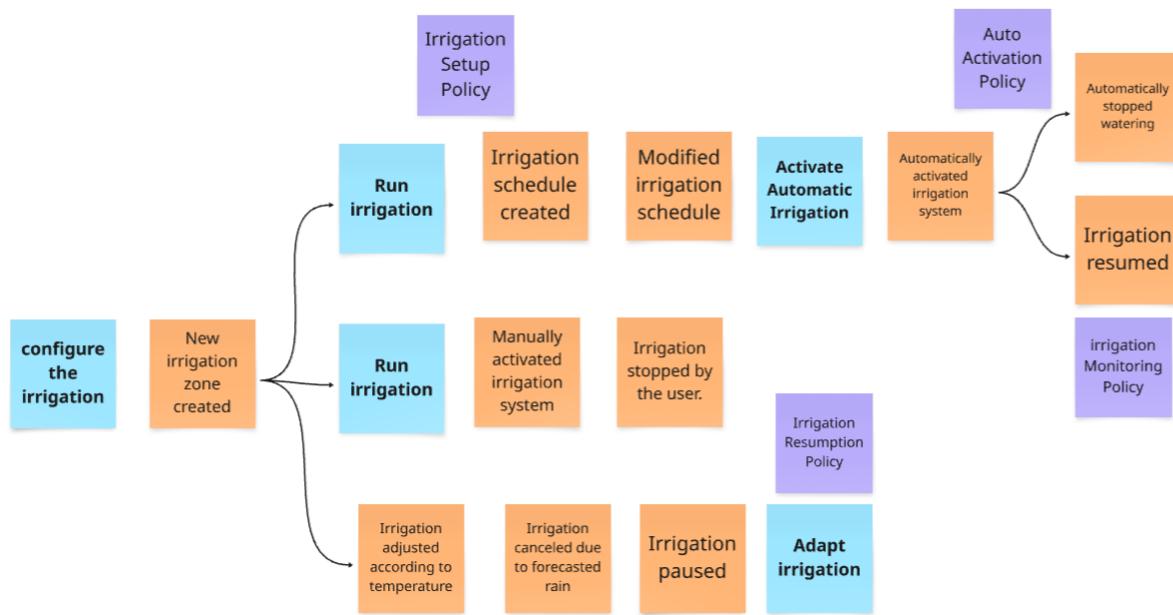
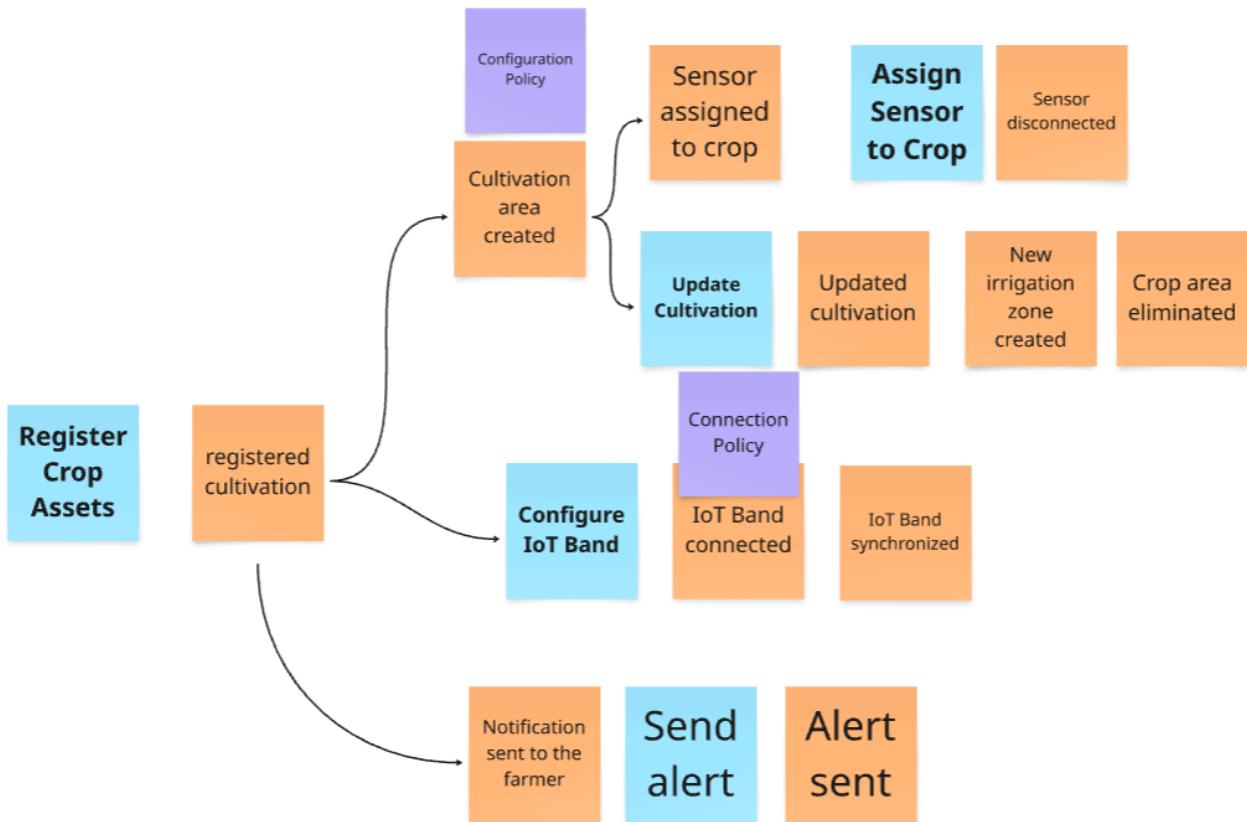


Estructuramos las funcionalidades y acciones clave del sistema IoT para la gestión de riego agrícola, identificando los actores involucrados y sus interacciones con el sistema. Se definieron procesos específicos para la activación de sensores de humedad y temperatura, la recolección de datos ambientales, su visualización en paneles de control y su almacenamiento en la base de datos en la nube. Asimismo, se detallaron los flujos para la creación y modificación de zonas de riego, la programación de sistemas de irrigación, la generación de alertas en caso de condiciones críticas y la emisión de recomendaciones automáticas de riego.

#### Step 6: Policies

En esta etapa, se definen las políticas que rigen el comportamiento del sistema y cómo se deben manejar diferentes situaciones. Estas políticas son reglas o directrices que guían la toma de decisiones dentro del sistema.



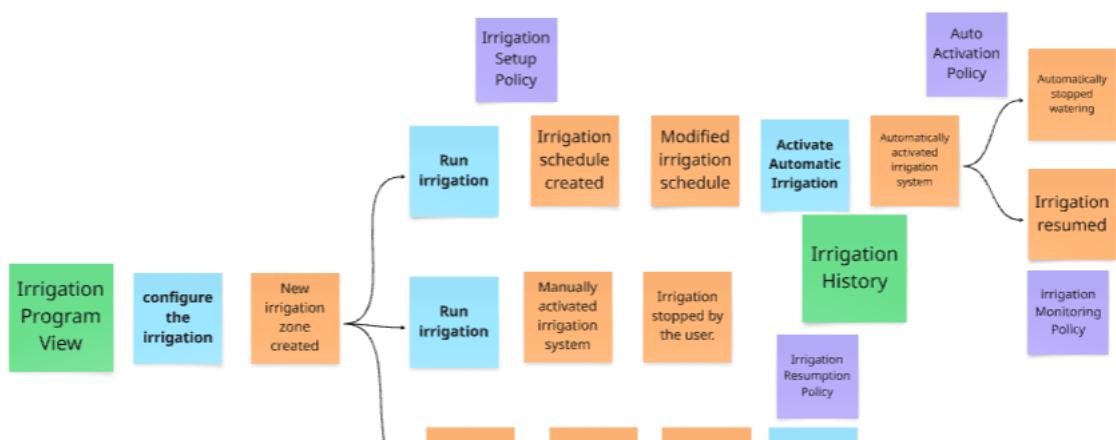
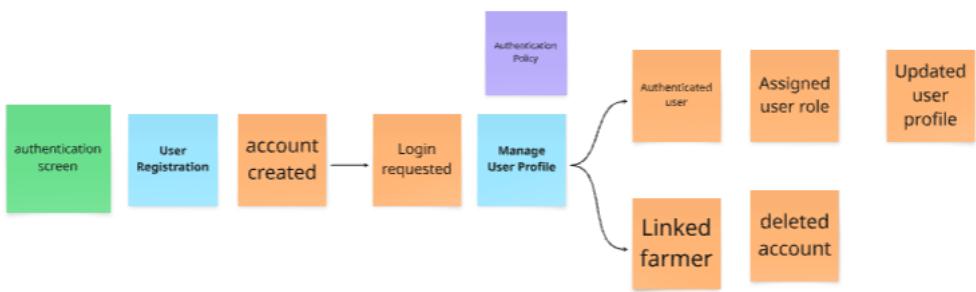


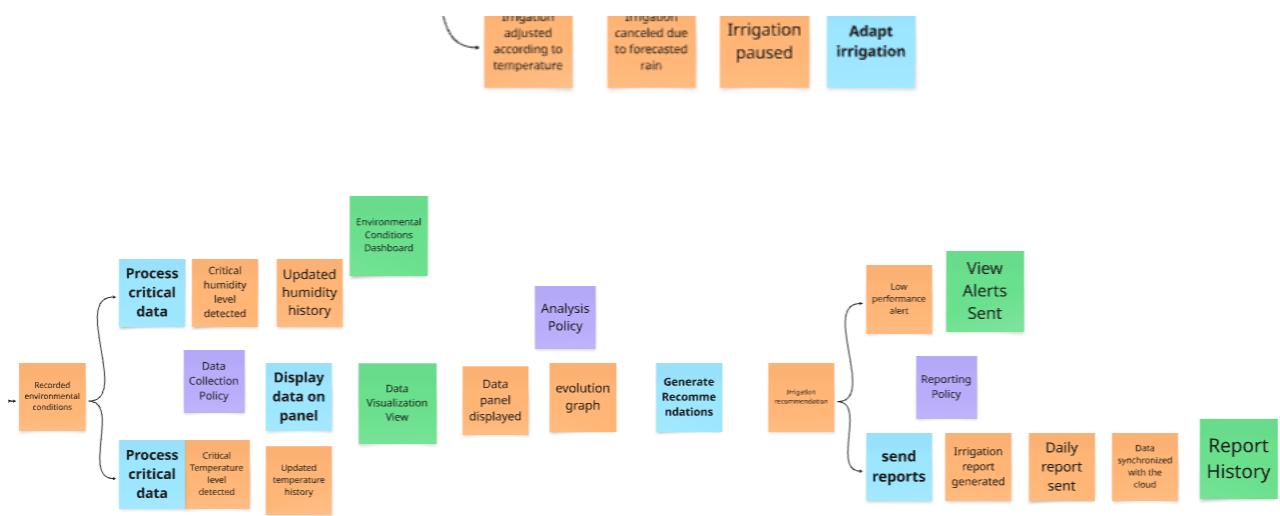
Definimos y organizamos las políticas de activación de sensores, recolección y envío de datos ambientales, generación de alertas y administración de usuarios y suscripciones. Se establecieron los eventos que disparan acciones automáticas como la activación de sensores de humedad y temperatura, la detección de condiciones críticas en los cultivos, la generación de recomendaciones de riego y el envío de notificaciones a los agricultores. También se estructuraron las políticas para gestionar fallos de sensores, sincronización de datos con plataformas en la nube y actualizaciones de programación de riego en función de las condiciones detectadas.

#### Step 7: Read Models

En esta etapa, se definen los modelos de lectura que el sistema utilizará para presentar la información a los usuarios. Estos modelos son representaciones de los datos que se mostrarán en las interfaces de usuario y deben ser diseñados para facilitar la comprensión y el análisis de la información.



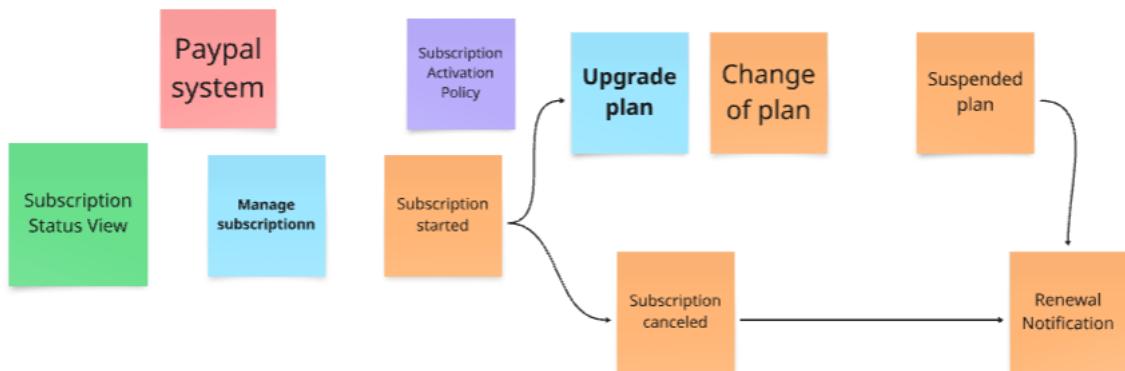
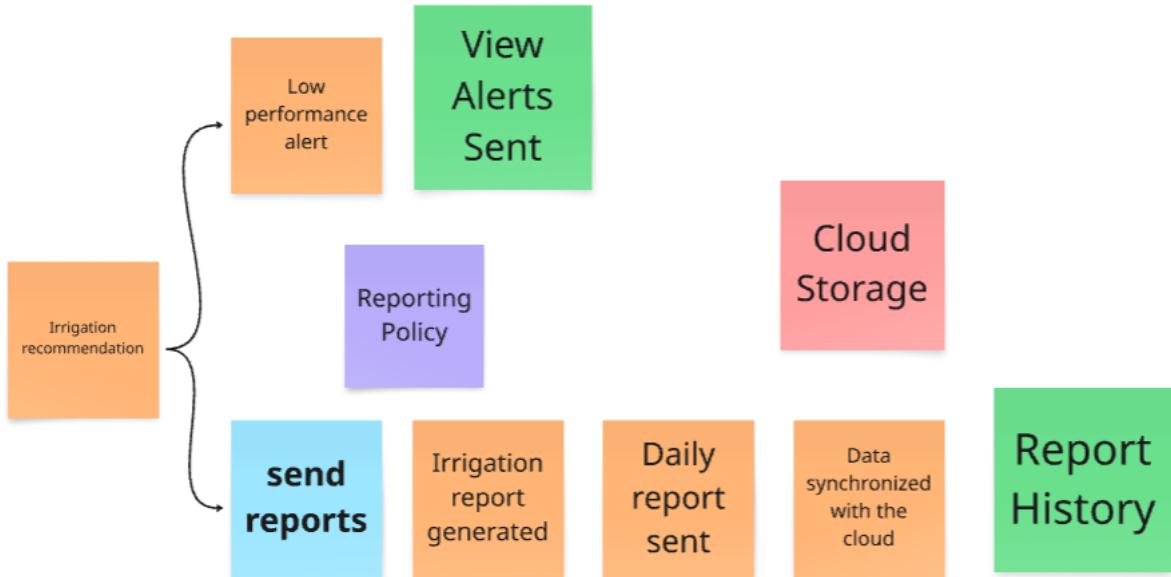


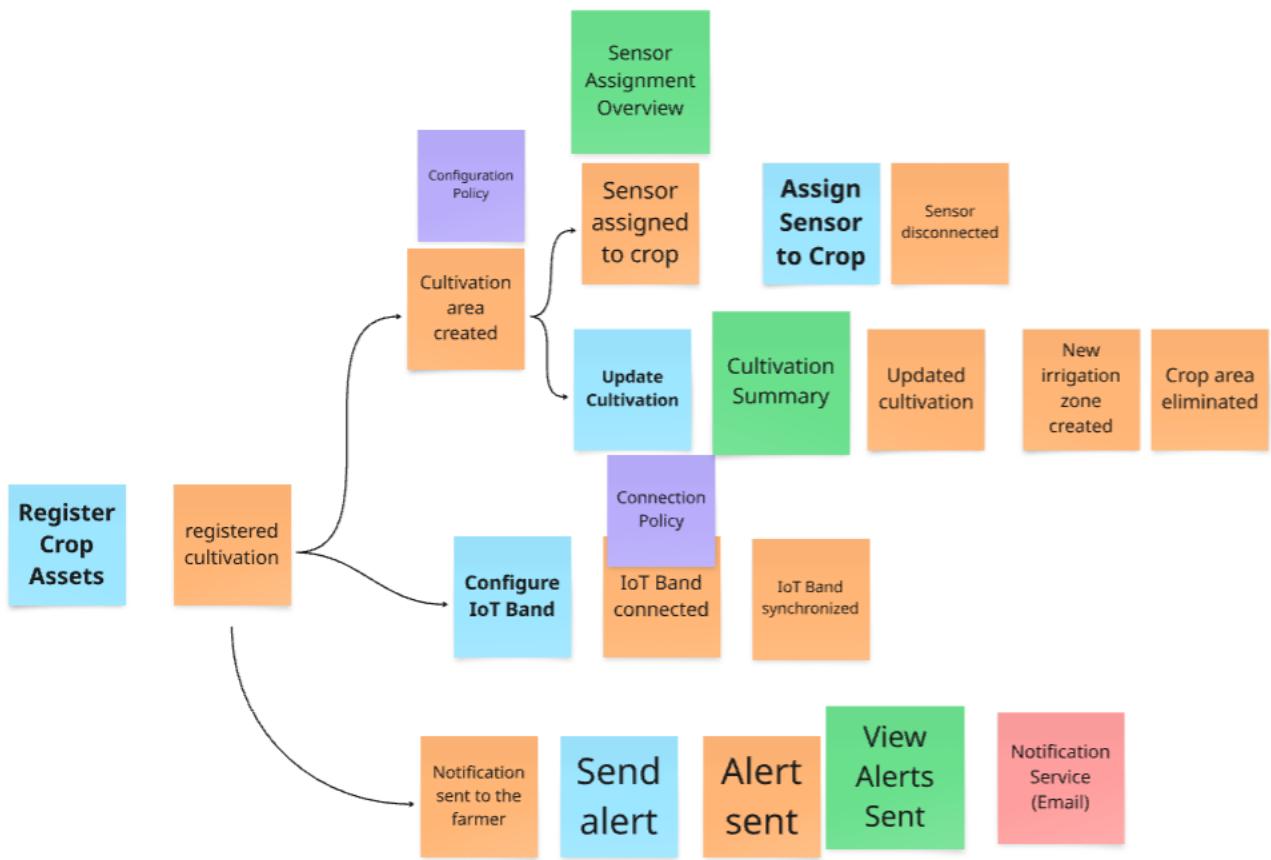


Identificamos los modelos de lectura (Read Models) necesarios para presentar la información recolectada a partir de los eventos y comandos ya establecidos. Cada Read Model fue definido en función de las necesidades de consulta específicas del sistema, permitiendo estructurar vistas claras y actualizadas de datos críticos como las condiciones ambientales, el estado de los cultivos, las programaciones de riego y las alertas generadas. Estos modelos incluyen aspectos como la visualización histórica de humedad y temperatura, el registro de recomendaciones de riego, la lista de sensores activos o desconectados, y el seguimiento de reportes diarios sincronizados con la nube. Además, se estructuraron modelos para la gestión de usuarios y suscripciones, detallando qué información debe mostrarse y cómo debe actualizarse en función de los cambios en el sistema.

#### Step 8: External Systems

En esta etapa, se identifican los sistemas externos con los que el sistema debe interactuar. Estos sistemas pueden incluir bases de datos, servicios web, aplicaciones móviles y otros componentes que son necesarios para el funcionamiento del sistema.

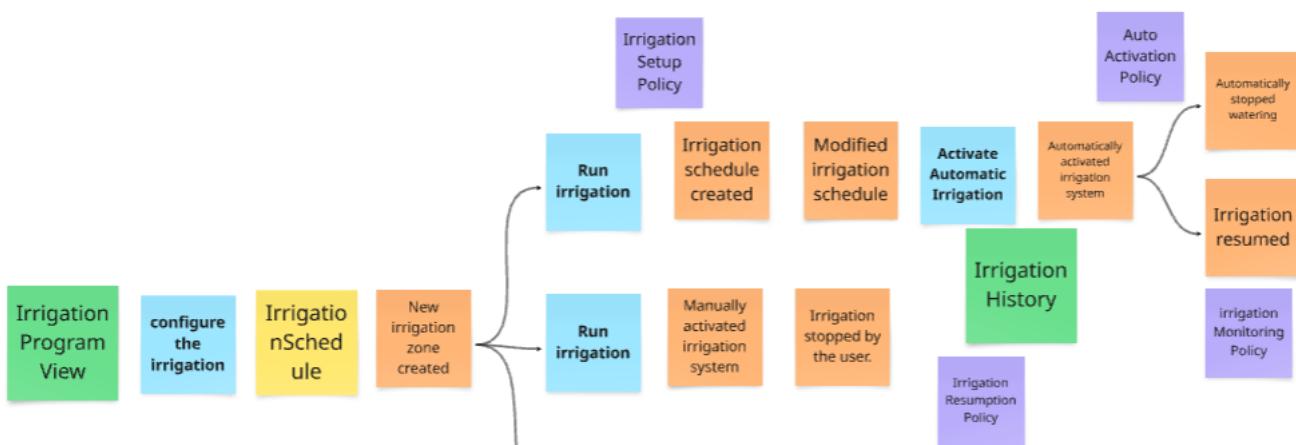
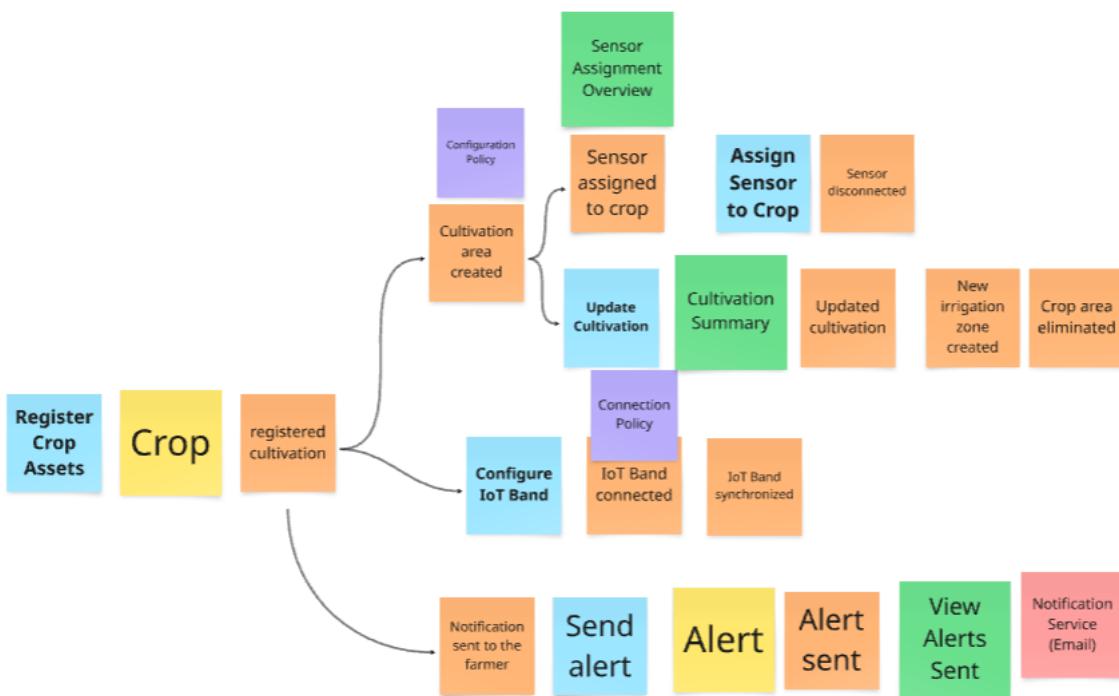
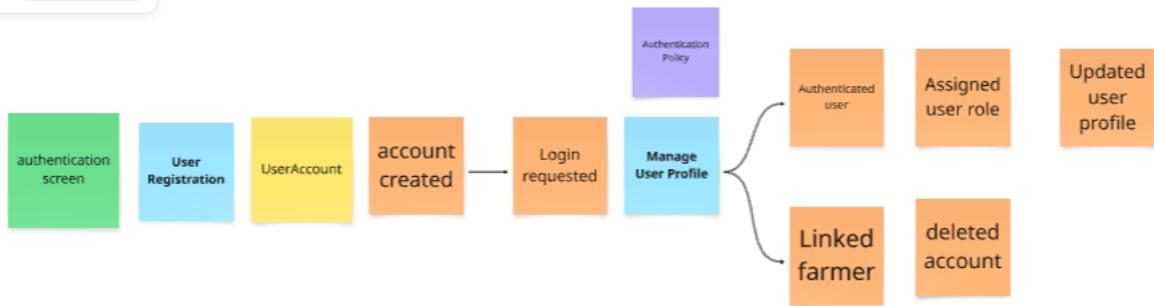


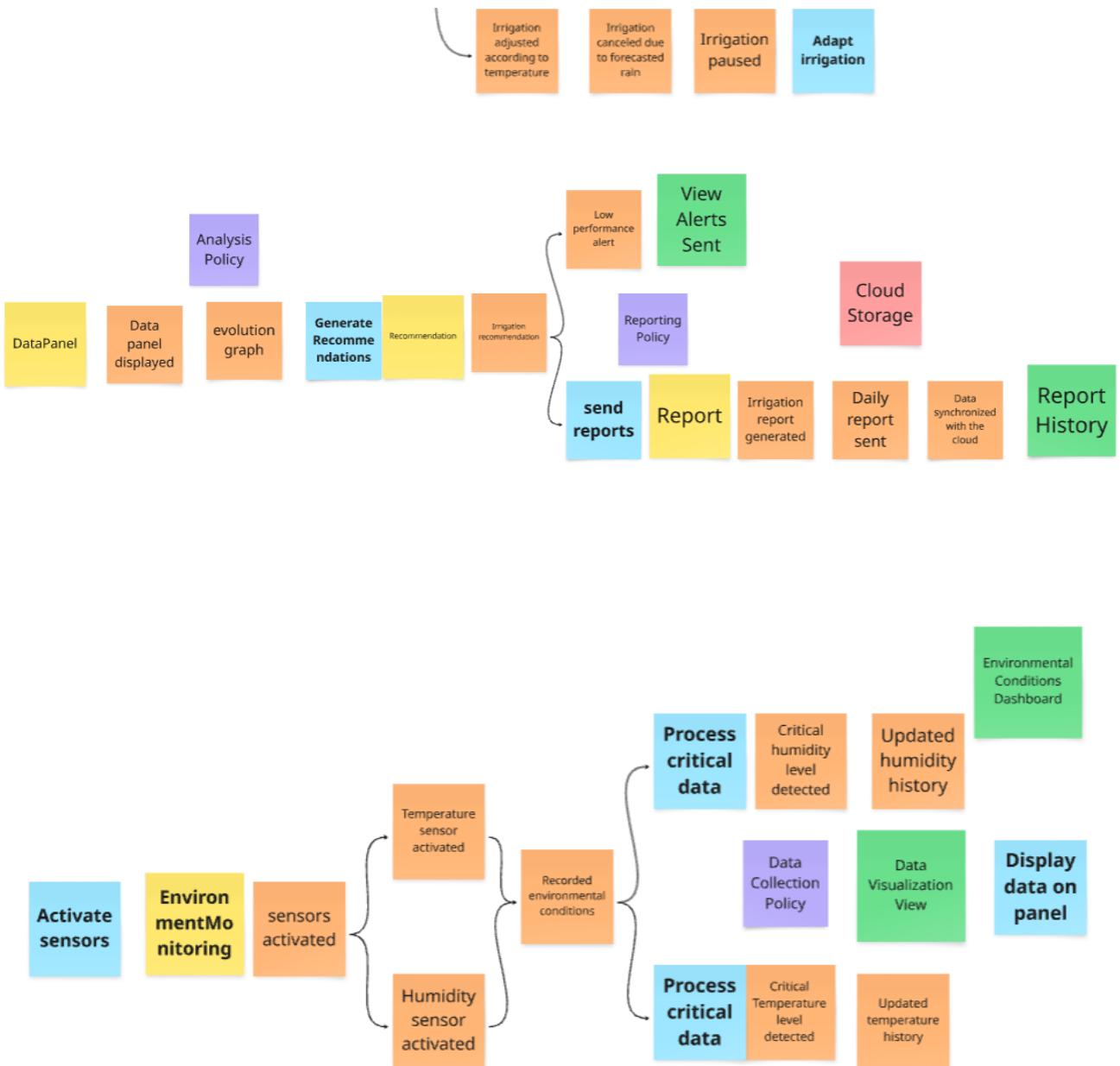


Incorporamos eventos relacionados con la activación de sensores y el inicio de la recolección de datos ambientales, representados dentro del flujo general. Además, se añadieron interacciones específicas con diferentes sistemas externos, como plataformas IoT para la gestión de sensores de humedad y temperatura, servicios de almacenamiento en la nube, gateways de notificaciones y pasarelas de pago para la administración de suscripciones. Se destacaron políticas automáticas para la recolección y envío de datos, así como la generación de alertas ante condiciones críticas.

#### Step 9: Aggregates

En esta etapa, se definen los agregados que representan las entidades principales del sistema. Estos agregados son grupos de entidades y objetos de valor que están relacionados entre sí y que deben ser tratados como una unidad coherente.

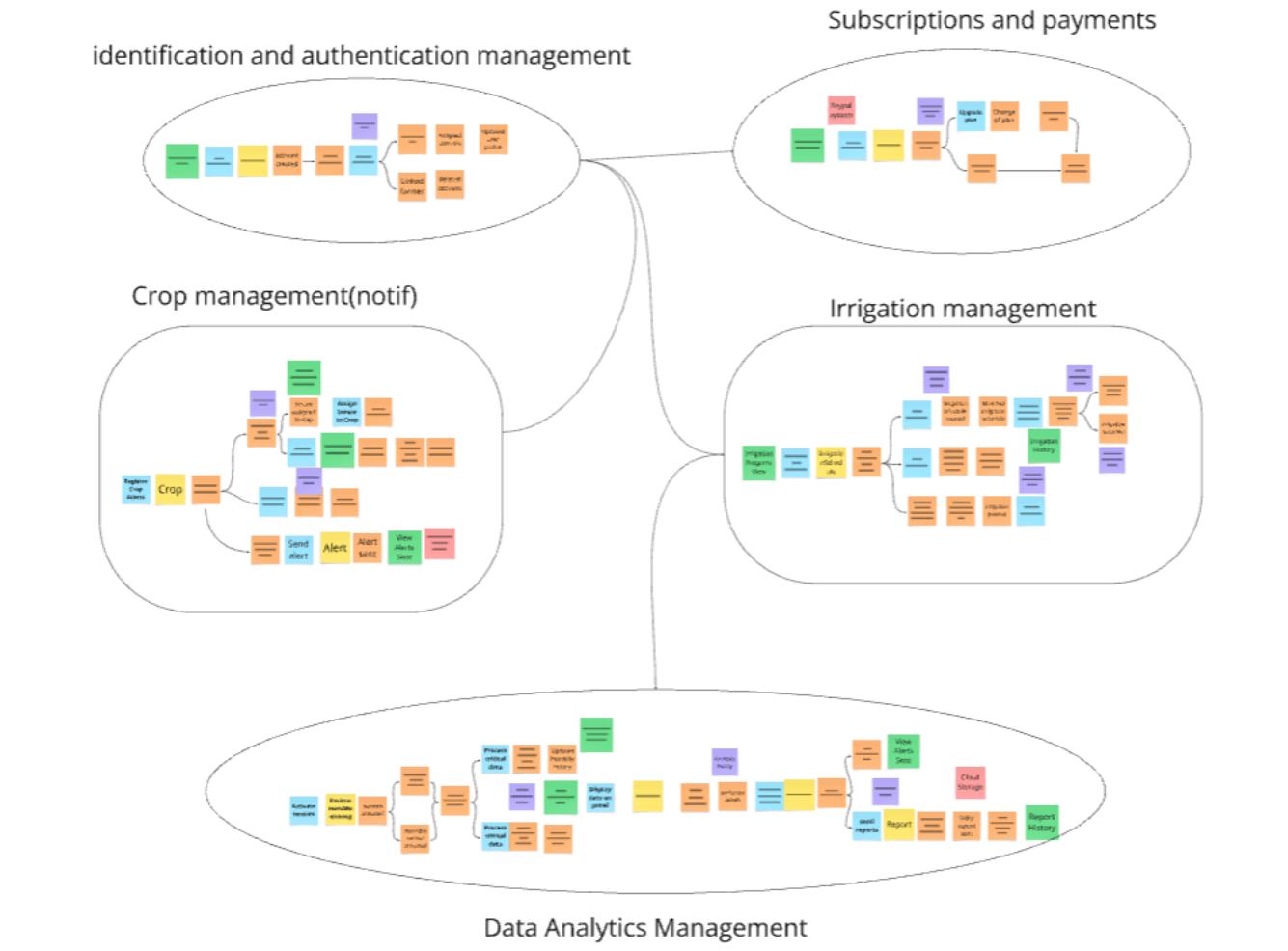




Cada diagrama inicia con la activación de los sensores y la recolección de datos ambientales correspondientes (humedad y temperatura), procediendo a la detección de condiciones normales o críticas en los cultivos. Si se detecta una anomalía, se sigue una política de recolección de datos y de generación de alertas, que conlleva la emisión de recomendaciones de riego o notificaciones de alerta hacia los agricultores a través de distintas plataformas (web, aplicación móvil). Además, se introdujo el flujo de inicio de sesión y gestión de cuentas para configurar el sistema y asociar usuarios a sus cultivos, facilitando la personalización de configuraciones de sensores, zonas de riego y el control de notificaciones. Cada flujo de eventos y comandos está agrupado bajo agregados específicos, que encapsulan de manera consistente la evolución de los datos ambientales, las programaciones de riego, las alertas y la administración de usuarios, permitiendo mantener la integridad y coherencia del sistema en cada una de sus interacciones principales.

#### Step 10: Bounded Contexts

Finalmente, se identifican los contextos delimitados (bounded contexts) que representan áreas específicas del dominio donde se aplican ciertas reglas y políticas. Estos contextos ayudan a organizar el sistema en módulos más manejables y comprensibles.

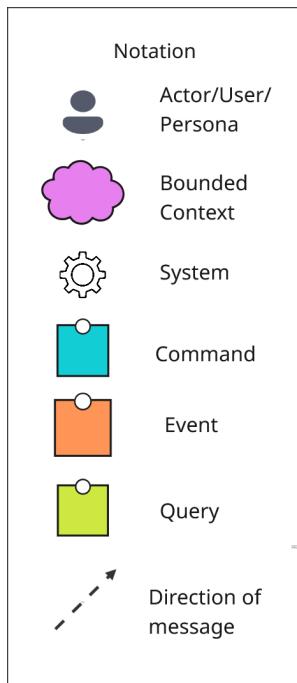


Identificamos y agrupamos los eventos del sistema Warusmart en distintos Bounded Contexts para delimitar áreas funcionales específicas dentro del dominio agrícola. Identification and Authentication Management se encarga de la autenticación, el inicio de sesión, la asignación de roles y la gestión de cuentas de usuarios, asegurando el acceso seguro y la asociación entre agricultores y cultivos. Subscriptions and Payments administra todo el ciclo de vida de las suscripciones, desde la activación hasta la renovación o cancelación, incluyendo la interacción con plataformas de pago externas como PayPal. Crops Management (Notif) abarca el registro y actualización de cultivos, la asignación de sensores a zonas agrícolas, y la emisión de alertas y notificaciones ante condiciones ambientales críticas. Irrigation Management gestiona la configuración de zonas de riego, la programación y ejecución (manual o automática) del sistema de irrigación, y el seguimiento del historial de riego. Finalmente, Data Analytics Management se enfoca en el procesamiento de datos provenientes de los sensores, la visualización de información histórica, la generación de recomendaciones de riego, el envío de reportes y la sincronización de datos en la nube. Esta estructuración por contextos permite mantener una arquitectura modular, escalable y alineada con los principios de diseño orientado al dominio, facilitando el desarrollo y mantenimiento del sistema.

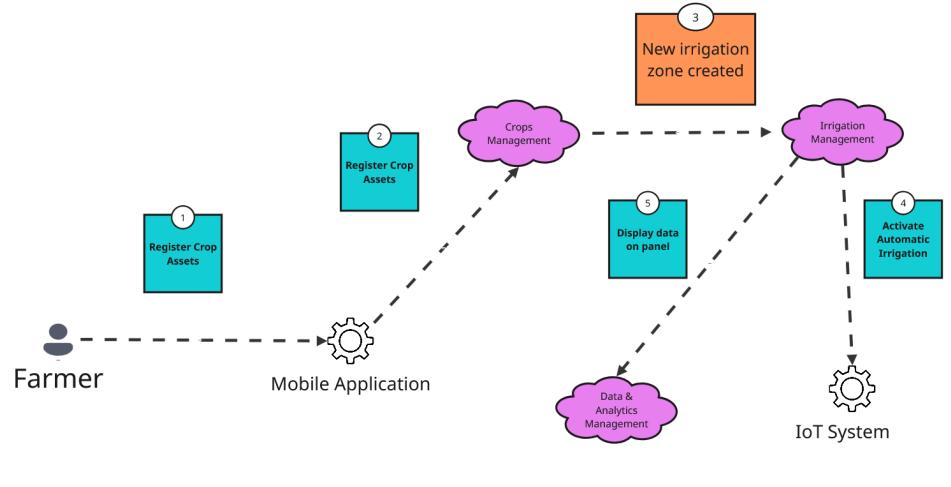
#### 4.1.1.2 Domain Message Flows Modeling

A continuación se presentan los Domain Message Flows Modeling elaborados en la herramienta de Miro, esto nos permite ver los flujos de mensajes emitidos por distintos colaboradores en nuestro sistema resaltando los escenarios de mayor relevancia.

Escenario 1: Añadir un nuevo cultivo y configurar su monitoreo

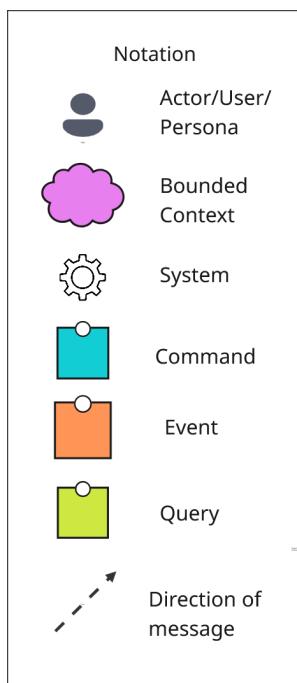


### Scenario 1: Add new crop and setup its monitoring

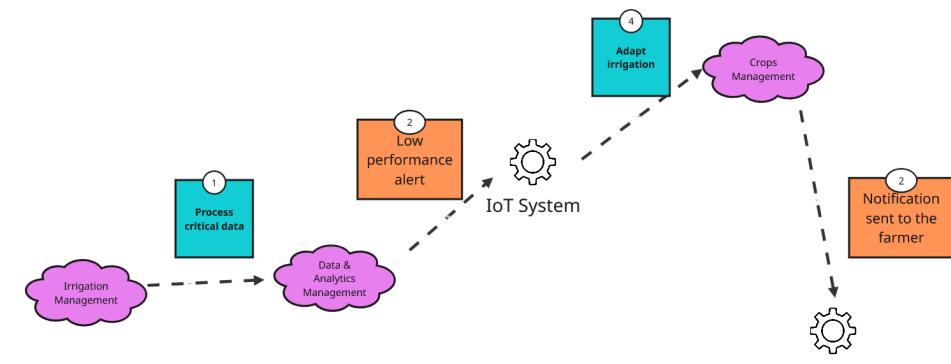


miro

Escenario 2: Detección de baja humedad del suelo y activación automática del riego.

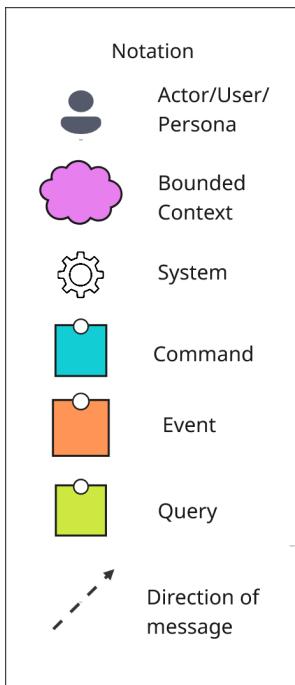


### Scenario 2: Low soil moisture detection and automatic irrigation activation

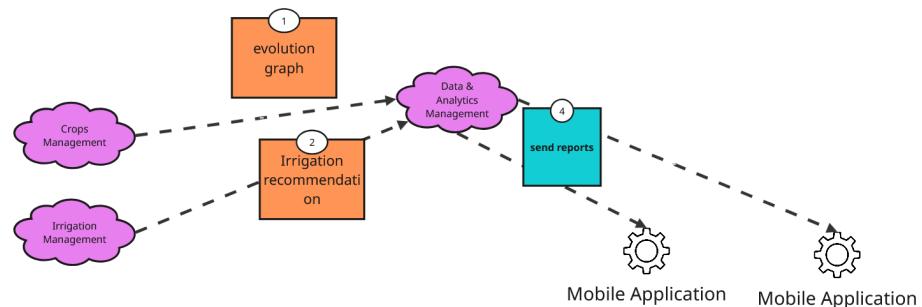


miro

Escenario 3: Generación diaria de reportes de cultivos y riego.

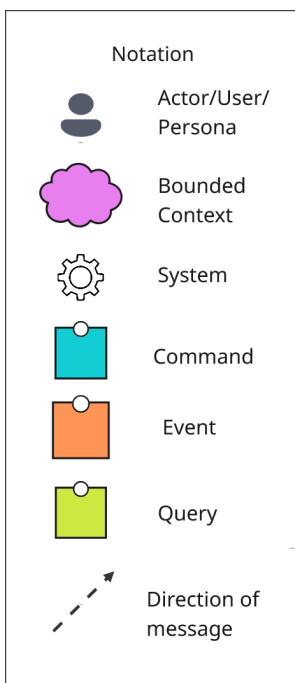


### Scenario 3: Daily generation of crop and irrigation reports

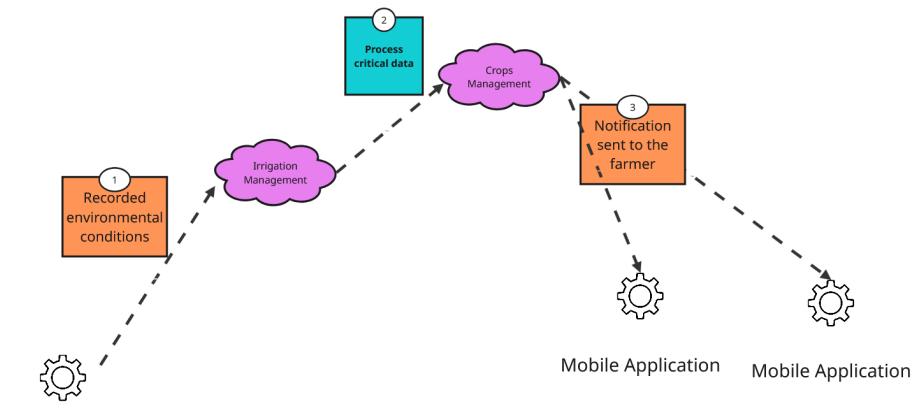


miro

Escenario 4: Notificación de bajo rendimiento de cultivos.

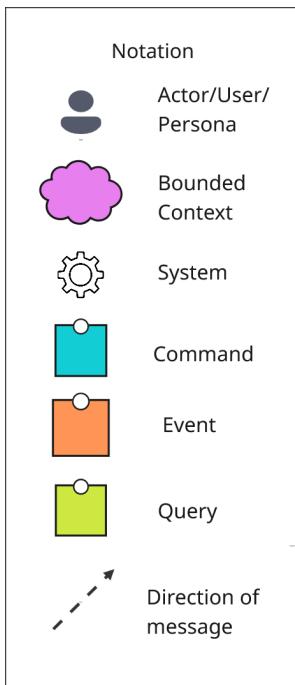


### Scenario 4: Low crop performance notification

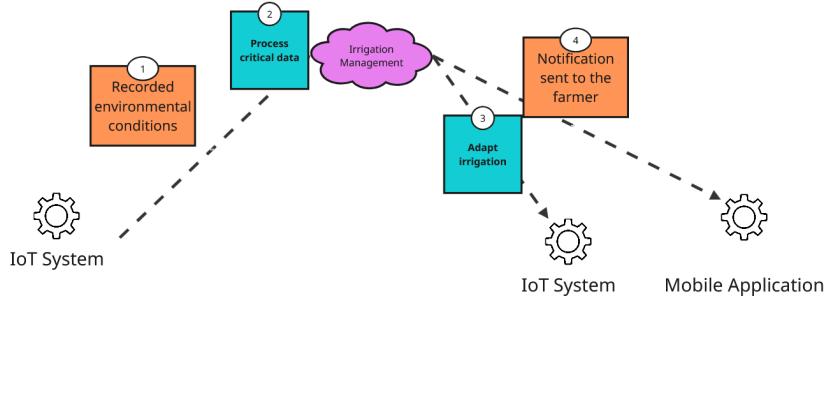


miro

Escenario 5: Configuración o actualización de reglas de riego automático.



### Scenario 5: Configuration or update of automatic irrigation rules



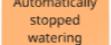
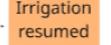
miro

#### 4.1.1.3 Bounded Context Canvases

Name:	IAM	WaruSmart - CODEX							
Description	<p>IAM (Identity and Access Management) is the context that provides the correct management of users at our system. It works with aspects of security.</p>		Strategic Classification	Domain Roles					
	Generic	Business Model	Evolution	Role Types Draft Context					
<b>Inbound Communication</b>			<b>Outbound Communication</b>						
Collaborator	Messages	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology <table border="1"> <tr> <td>User:</td> <td>Account:</td> </tr> <tr> <td>Está definido como la persona la cual utiliza la solución IoT.</td> <td>Cuenta que está asociada a un usuario de nuestra solución IoT con fines de almacenar información relevante.</td> </tr> </table> <b>Business Decisions</b> Key business rules, policies, and decisions <table border="1"> <tr> <td>Authentication Policy</td> </tr> </table>	User:	Account:	Está definido como la persona la cual utiliza la solución IoT.	Cuenta que está asociada a un usuario de nuestra solución IoT con fines de almacenar información relevante.	Authentication Policy	Collaborator	Messages
User:	Account:								
Está definido como la persona la cual utiliza la solución IoT.	Cuenta que está asociada a un usuario de nuestra solución IoT con fines de almacenar información relevante.								
Authentication Policy									
User Registration	account created		Updated user profile	Subscriptions and payments management					
Manage User Profile	Login requested		deleted account	Subscriptions and payments management					
Authenticated user	Linked farmer								

Name:	Suscriptions and Payments	WaruSmart - CODEX							
Description	<p>It provides the functionality to the users to access to our set of products and also to us to receive payments about our solution.</p>		Strategic Classification	Domain Roles					
	Generic	Business Model	Evolution	Role Types Draft content					
<b>Inbound Communication</b>			<b>Outbound Communication</b>						
Collaborator	Messages	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology <table border="1"> <tr> <td>Account:</td> <td>Subscription:</td> </tr> <tr> <td>Cuenta que está asociada a un usuario de nuestra solución IoT con fines de almacenar información relevante.</td> <td>Término el cual permite definir de que manera se está accediendo a nuestra solución IoT.</td> </tr> </table> <b>Business Decisions</b> Key business rules, policies, and decisions <table border="1"> <tr> <td>Subscription Activation Policy</td> </tr> </table>	Account:	Subscription:	Cuenta que está asociada a un usuario de nuestra solución IoT con fines de almacenar información relevante.	Término el cual permite definir de que manera se está accediendo a nuestra solución IoT.	Subscription Activation Policy	Collaborator	Messages
Account:	Subscription:								
Cuenta que está asociada a un usuario de nuestra solución IoT con fines de almacenar información relevante.	Término el cual permite definir de que manera se está accediendo a nuestra solución IoT.								
Subscription Activation Policy									
IAM	Subscription started		Upgrade plan	Change of plan					
Manage subscriptionn	Upgrade plan		Suspended plan	Crops Management					
	Change of plan			Irrigation Management					
	Subscription canceled			Data Analytics Management					

Name: Crops Management	WaruSmart - CODEX		
Description	Strategic Classification		Domain Roles
This context provide to users the ability to manage their crops. Allowing make a good track of all the cycle. With the core functionalities about crops.	Domain Core	Business Model Revenue	Evolution Product
<b>Inbound Communication</b>			
Collaborator  User Farmer	Messages 	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology	<b>Outbound Communication</b>
		Irrigation Management (Gestión de Riego): Conjunto de herramientas y procedimientos que permiten planificar, monitorear y controlar el riego en los campos agrícolas para mejorar su eficiencia.  Crops Management (Gestión de cultivos): Conjunto de información y acciones que permiten gestionar los cultivos en los campos agrícolas.	Collaborator  Irrigation Management
	registered cultivation 	Cultivation area created 	Messages   
		<b>Business Decisions</b> Key business rules, policies, and decisions  Crops management it will be protected by configuration policy ensuring that correct crops were registered correctly with obligatory parameters.	Collaborator  Sensor disconnected   Assign Sensor to Crop   Send alert  Notification sent to the farmer

Name: Irrigation Management	WaruSmart - CODEX		
Description	Strategic Classification		Domain Roles
This context provides the ability to users to manage all data and information about the irrigation automatized at their crops. This will be able with solutions IoT.	Domain Core	Business Model Revenue	Evolution Product
<b>Inbound Communication</b>			
Collaborator  IoT Sensors	Messages      	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology	<b>Outbound Communication</b>
		IoT Sensor (Sensor IoT): Dispositivo conectado que recopila datos como temperatura, humedad y otras variables.  Smart Irrigation (Riego Inteligente): Técnica que emplea sensores y controladores automáticos para optimizar el uso del agua según condiciones específicas del suelo y clima.	Collaborator  Data Analytics Management
		<b>Business Decisions</b> Key business rules, policies, and decisions  We manage the setup of sensors IoT about the crops.	Messages  Display data on panel   Automatically stopped watering   Irrigation resumed  Crops Management

Name:	Data Analytics Management	WaruSmart - CODEX		
Description	<p>This context provide the main functionality to give processed information to users. We will achieve this by generating accurate reports based on data provided by irrigation and crop management modules.</p>		Strategic Classification	Domain Roles
	Domain Core	Business Model Revenue	Evolution Product	Role Types Analysis context
Inbound Communication	<pre> graph LR     IM((Irrigation Management)) -- "Data panel displayed" --&gt; CM((Crops Management))     CM -- "Daily report sent" --&gt; IM   </pre>		<b>Outbound Communication</b>	
Collaborator	Messages	Collaborator	Messages	Collaborator
Irrigation Management	Data panel displayed	Irrigation report generated	Daily report sent	User Farmer
Crops Management	Data panel displayed	Daily report sent	Low performance alert	User Farmer
			send reports	

Enlace del miro: <https://miro.com/app/board/uXjVI9vdzpc/>

#### 4.1.2 Context Mapping

Durante esta etapa, el equipo llevó a cabo un análisis reflexivo y colaborativo para evidenciar las relaciones estructurales entre los Bounded Contexts identificados en Warusmart:

- Identification and Authentication Management
- Subscriptions and Payments
- Crops Management (Notif)
- Irrigation Management
- Data Analytics Management

A partir de los eventos, comandos, políticas y agregados definidos en cada contexto, se construyeron varios context maps candidatos que permitieron visualizar cómo interactúan y dependen entre sí estas áreas funcionales.

#### Análisis de Alternativas de Diseño

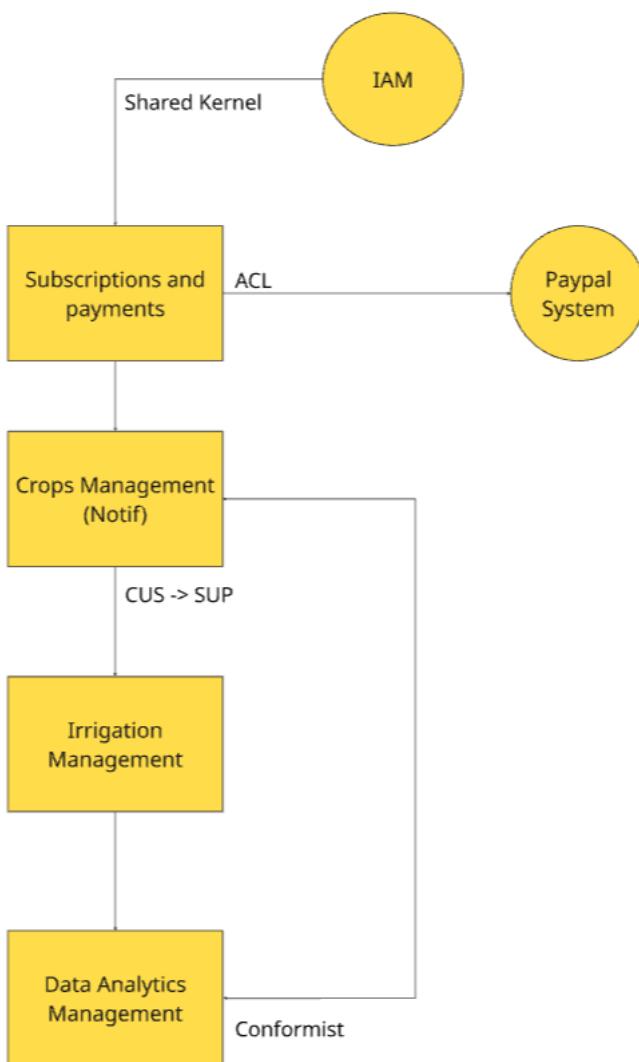
- \*\*¿Qué pasaría si movemos la funcionalidad de generación de recomendaciones de riego de Data Analytics Management a Irrigation Management?\*\*Se evaluó que esta decisión podría simplificar la reacción inmediata del riego, pero aumentaría el acoplamiento y dificultaría mantener reglas de análisis independientes.
- \*\*¿Qué pasaría si descomponemos Crops Management (Notif) y movemos las alertas de sensores a un contexto aparte llamado Alert Management?\*\*Se analizó la posibilidad, pero se descartó debido al incremento de complejidad en la integración entre sensores, cultivos y zonas de riego.
- \*\*¿Qué pasaría si partimos Data Analytics Management en dos bounded contexts: uno para la generación de gráficos históricos y otro para la emisión de recomendaciones?\*\*Esta fragmentación fue desestimada en esta fase inicial, priorizando la cohesión de los análisis de datos en un solo contexto para reducir la complejidad operativa.
- \*\*¿Qué pasaría si tomamos la gestión de sincronización en la nube de Data Analytics Management y la usamos como un servicio compartido entre Crops Management y Data Analytics?\*\*Se identificó que esto podría optimizar recursos en el futuro, pero para esta versión inicial se decidió mantener la sincronización dentro de Data Analytics para evitar una dependencia técnica innecesaria.
- \*\*¿Qué pasaría si duplicamos la lógica de asignación de sensores en Crops Management para permitir la lectura directa desde Data Analytics Management?\*\*Esta opción fue rechazada, ya que aumentaría la redundancia y podría provocar inconsistencias en el mapeo de sensores y zonas de cultivo.
- \*\*¿Qué pasaría si creamos un shared service para el modelo de usuario que comparten Identification and Authentication Management y Subscriptions and Payments?\*\*Se concluyó que, en lugar de crear un shared service separado, se aplicaría el patrón Shared Kernel, compartiendo de manera controlada la entidad Usuario entre estos contextos.
- **¿Qué pasaría si aislamos la gestión de zonas de riego de Irrigation Management y la movemos a Crops Management?**  
Se consideró que esta opción podría reducir la flexibilidad de configuración de riego, por lo que se mantuvo la gestión de zonas dentro del contexto de riego.

Tras la discusión de todas estas alternativas, se llegó a la mejor aproximación para el contexto de Warusmart, respetando tanto los límites funcionales del negocio como la necesidad de escalabilidad y bajo acoplamiento entre componentes.

Es importante resaltar que durante este proceso el equipo aplicó los patrones de relaciones entre Bounded Contexts establecidos en Domain-Driven Design, tales como:

- **Anti-Corruption Layer** entre Subscriptions and Payments y Identification and Authentication Management, para proteger las reglas de autenticación frente a las integraciones con pasarelas de pago.

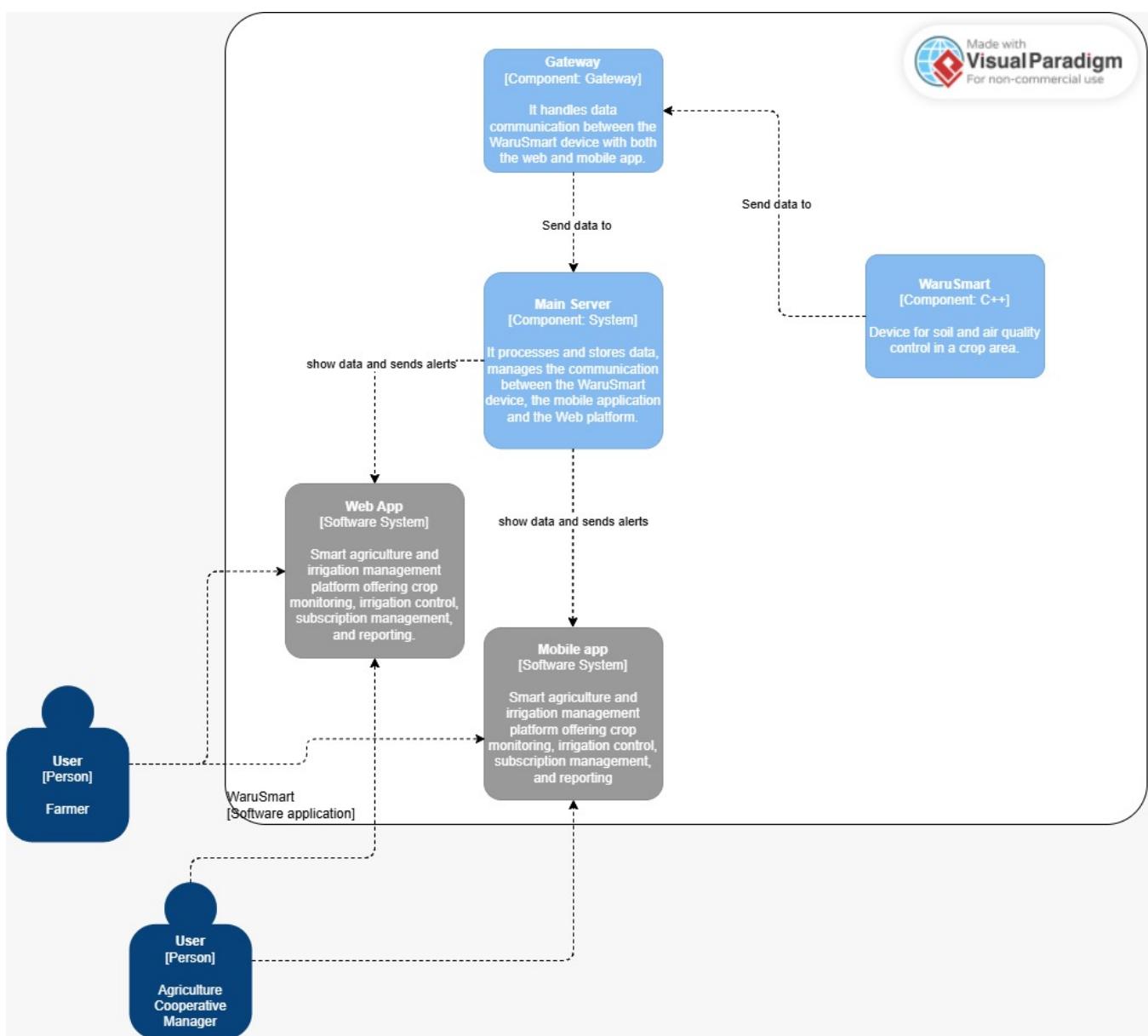
- **Shared Kernel** entre *Identification and Authentication Management* y los demás contextos, para compartir el modelo de Usuario de forma segura.
- **Customer/Supplier** entre *Crops Management (Notif)* y *Irrigation Management*, donde Irrigation depende de la definición de zonas agrícolas configuradas en Crops.
- **Conformist** entre *Data Analytics Management* y los demás contextos, adaptándose a los eventos de cultivo, riego y suscripción sin modificar su lógica de negocio.



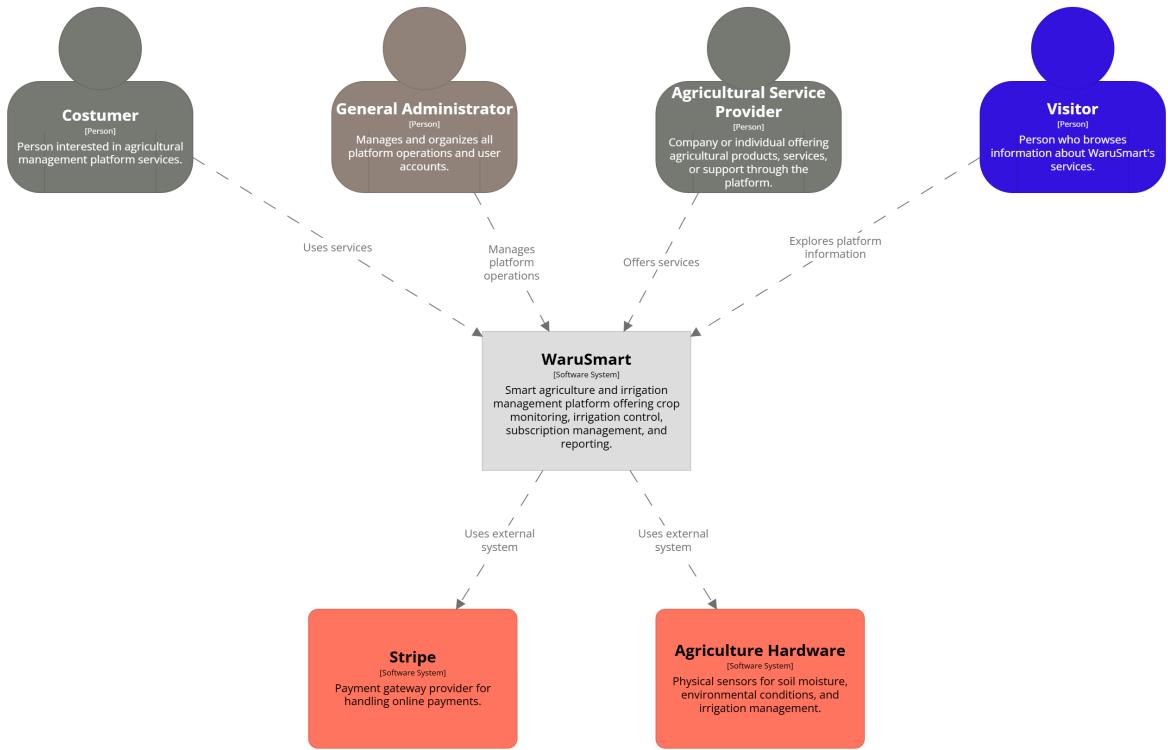
#### 4.1.3 Software Architecture

Para la definición de nuestra arquitectura de software hicimos uso del Diagrama C4 model y la herramienta Structurizr.

##### 4.1.3.1 Software Architecture System Landscape Diagram



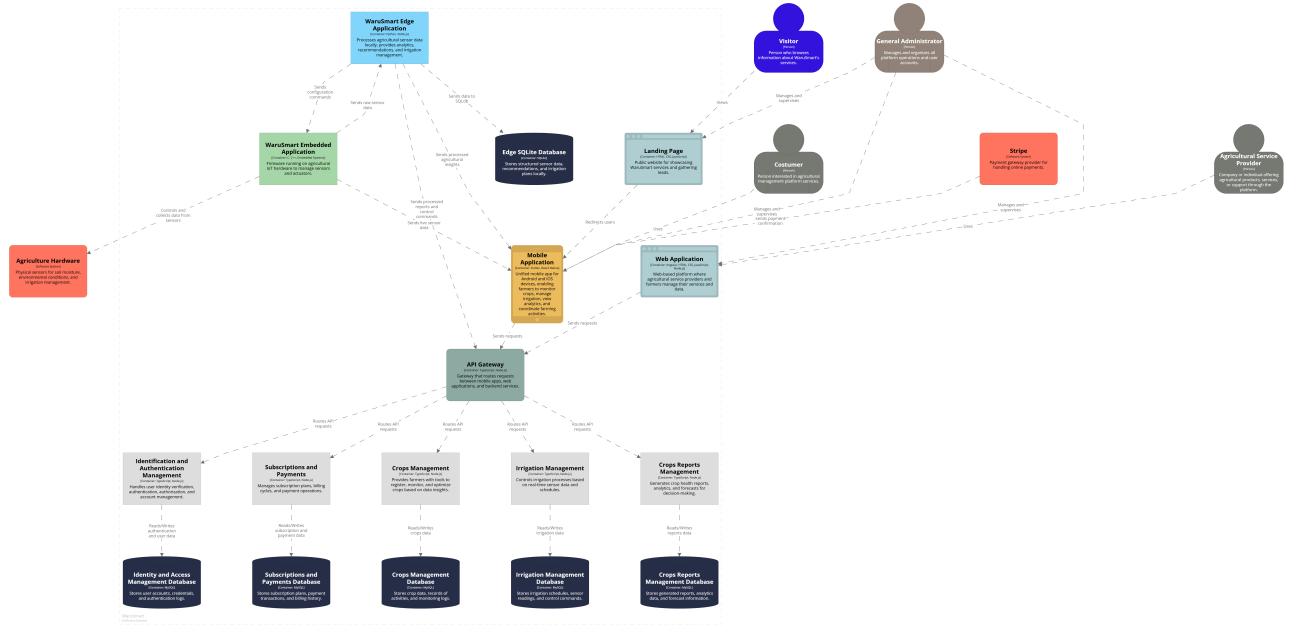
#### 4.1.3.2 Software Architecture Context Level Diagrams



#### [System Context] WaruSmart

Context Diagram  
Saturday, April 26, 2025 at 8:18 AM Peru Standard Time

#### 4.1.3.2 Software Architecture Container Level Diagrams



#### 4.1.3.2 Software Architecture Deployment Diagrams

## 4.2. Tactical-Level Domain-Driven Design

### 4.2.1. Bounded Context: IAM (Identity and Access Management)

En este apartado se describe el diseño del bounded context correspondiente al **IAM (Identity and Access Management)**, que es una parte esencial del sistema Warusmart. Este contexto se encarga de todo lo relacionado con la gestión de identidades y accesos de los usuarios que interactúan con la plataforma.

El bounded context (IAM) nos permite registrar y administrar usuarios, así como definir qué puede hacer cada uno dentro del sistema mediante roles y permisos. Gracias a este módulo, garantizamos que cada persona solo acceda a las funcionalidades que le corresponden, lo cual es fundamental para mantener la seguridad, la integridad de los datos y la correcta operación del sistema.

Este contexto también facilita futuras integraciones con servicios externos de autenticación y maneja perfiles como administradores, técnicos y agricultores, quienes tienen diferentes niveles de acceso.

---

## Diccionario de Clases

### Clase: User

Esta clase representa a cada usuario que accede al sistema. Contiene sus credenciales y el rol que determina qué funcionalidades puede usar dentro de la plataforma.

Nombre	User
Relaciones	Role, Session
Descripción	Representa a un usuario registrado con credenciales de acceso, datos personales y su rol asignado.

#### Atributos

Nombre	Tipo de Dato	Visibilidad
Id	int	private
Username	string	private
Password	string	private
FullName	string	private
Role	Role	private
IsActive	boolean	private

#### Métodos

- `getUserDetails()` – Devuelve la información del usuario.
  - `updatePassword()` – Permite actualizar la contraseña.
  - `deactivateUser()` – Desactiva la cuenta de usuario.
  - `assignRole()` – Asigna un nuevo rol al usuario.
- 

### Clase: Role

Esta clase define los distintos roles posibles dentro del sistema, como "Administrador" o "Agricultor", y contiene los permisos asociados a cada uno.

Nombre	Role
Relaciones	Permission
Descripción	Representa un rol del sistema con un conjunto de permisos asignados.

#### Atributos

Nombre	Tipo de Dato	Visibilidad
Id	int	private
Name	string	private
Permissions	List <Permission>	private

#### Métodos

- `addPermission()` – Agrega un permiso al rol.
- `removePermission()` – Elimina un permiso del rol.
- `getPermissions()` – Devuelve la lista de permisos asociados.

#### 4.2.1.1 Domain Layer

Dentro del dominio de **Identity and Access Management (IAM)**, se encuentran entidades clave que permiten gestionar las identidades y el acceso de los usuarios dentro de nuestra plataforma Warusmart. Estas entidades desempeñan un papel fundamental en los procesos de autenticación, asignación de roles y autorización de acciones, garantizando que el acceso a las diferentes funcionalidades de la plataforma esté debidamente controlado y segmentado.

---

El dominio IAM facilita operaciones esenciales como la creación y administración de usuarios, el cambio de contraseñas, la asignación de nuevos roles y la actualización de información personal de los usuarios. Asimismo, asegura que el sistema mantenga actualizados los datos de identidad y control de acceso, mejorando la seguridad general y la trazabilidad de las operaciones dentro de Warusmart.

---

## Aggregate Root

### Aggregate: User

#### Nombre      User

---

Descripción    Representa la raíz del agregado de identidad. Centraliza la gestión de la información del usuario y sus credenciales.

#### Atributos

- `id: String`
- `username: String`
- `password: String`
- `fullName: String`
- `role: Role`
- `isActive: Boolean`

#### Métodos

- `getUserDetails()`
  - `updatePassword()`
  - `assignRole()`
  - `deactivateUser()`
- 

## Entities

### Entidad: Role

#### Nombre      Role

---

Descripción    Define los diferentes roles que un usuario puede tener en el sistema, cada uno asociado a un conjunto específico de permisos.

#### Atributos

- `id: String`
- `name: String`
- `permissions: List<Permission>`

#### Métodos

- `addPermission()`
  - `removePermission()`
  - `getPermissions()`
- 

## Value Objects

### Value Object: Permission

#### Nombre      Permission

---

Descripción    Representa un permiso específico que define una acción permitida dentro del sistema.

#### Atributos

- `id: String`
- `name: String`
- `description: String`

#### Métodos

- `getPermissionDetails()`
- 

## Domain Services

### Servicio de Dominio: UserManagementService

---

---

**Nombre** **UserManagementService**

Descripción Servicio que orquesta operaciones de alto nivel sobre usuarios, roles y permisos dentro del sistema IAM.

**Métodos**

- `registerUser(username: String, password: String, fullName: String, role: Role): User`
  - `updateUserPassword(userId: String, newPassword: String): void`
  - `assignUserRole(userId: String, role: Role): void`
  - `deactivateUser(userId: String): void`
- 

**Repositories****Repository:** **UserRepository**

---

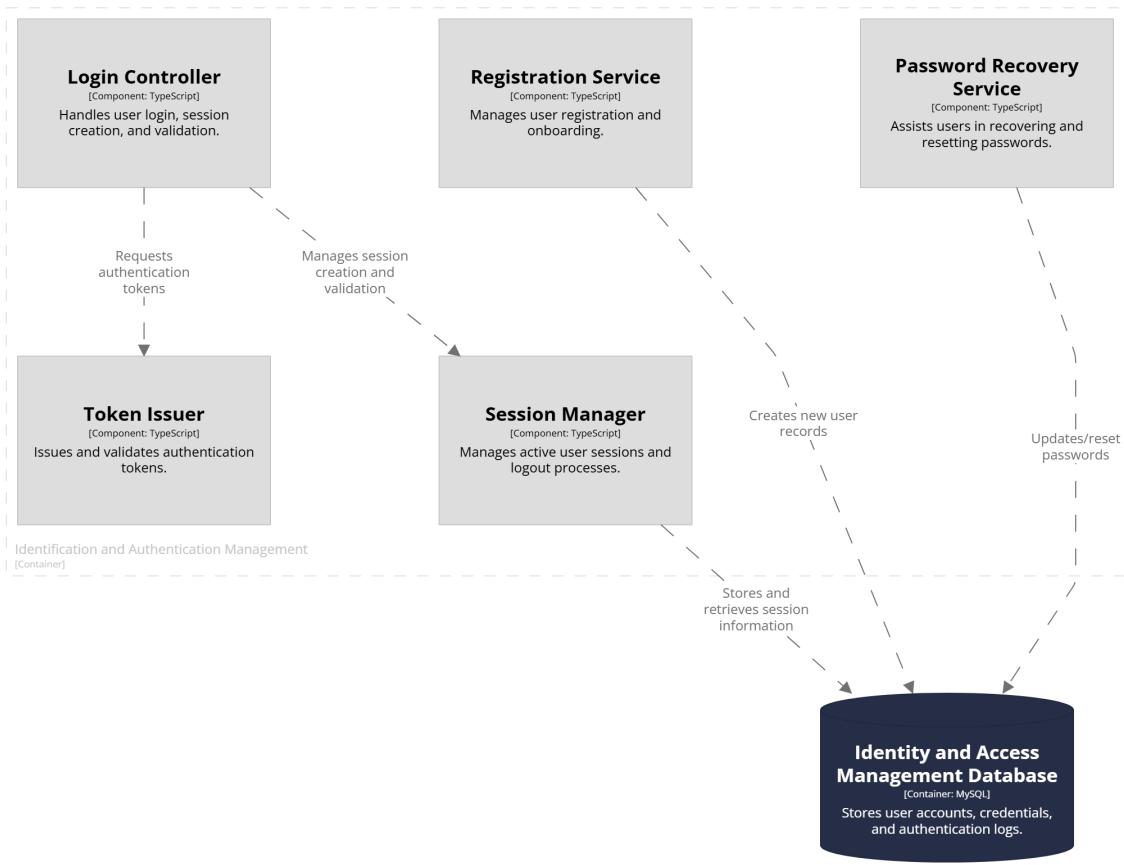
**Nombre** **UserRepository**

Descripción Define la abstracción de persistencia para las operaciones sobre usuarios.

**Métodos**

- `getById(userId: String): User`
  - `create(user: User): void`
  - `update(user: User): void`
  - `delete(userId: String): void`
- 

**4.2.1.2 Interface Layer****4.2.1.3 Application Layer****4.2.1.4 Infraestructure Layer****4.2.1.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams**



## [Component] WaruSmart - Identification and Authentication Management

Saturday, April 26, 2025 at 8:18 AM Peru Standard Time

### #### 4.2.1.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams

#### 4.2.1.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams

#### 4.2.1.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams

### 4.2.2 Bounded Context: Subscriptions and Payments

Este contexto está enfocado en la gestión de las **suscripciones** de los usuarios y todo lo relacionado con los **pagos** dentro de la plataforma Warusmart. Se encarga de controlar los planes de servicio que puede adquirir un usuario, el historial de pagos, los estados de cada suscripción y su vigencia.

El dominio de Subscriptions and Payments permite actualizar los datos de pago, verificar si una cuenta tiene una suscripción activa y llevar un control claro sobre los niveles de servicio contratados. Este módulo es clave para garantizar el funcionamiento basado en modelos de negocio escalables y segmentados por características de los usuarios (por ejemplo, cuentas gratuitas, básicas o premium).

También permite automatizar la renovación de suscripciones, cancelar servicios si se detectan pagos vencidos y dar seguimiento a las fechas de pago de manera transparente tanto para usuarios como para administradores.

#### Diccionario de Clases

##### Clase: **Subscription**

Esta clase representa la suscripción activa de una cuenta. Guarda información como el tipo de plan, estado y fechas importantes.

Nombre	Subscription
Relaciones	SubscriptionTier, SubscriptionStatus
Descripción	Representa una suscripción con detalles sobre el plan, el estado y la fecha de pago.

#### Atributos

Nombre	Tipo de Dato	Visibilidad
Id	int	private
Tier	SubscriptionTier	private
PaymentDate	Date	private
SubscriptionStatus	SubscriptionStatus	private
LastPaidPeriod	Date	private

#### Métodos

- `getSubscriptionDetails()` – Devuelve la información actual de la suscripción.
- `updatePaymentDate()` – Actualiza la fecha del último pago.
- `changeTier()` – Cambia el tipo de plan (ej. de Básico a Premium).
- `updateStatus()` – Actualiza el estado de la suscripción.
- `cancelSubscription()` – Cancela la suscripción activa.

#### Clase: `SubscriptionTier`

Define los distintos niveles de suscripción disponibles en la plataforma (por ejemplo: Básico, Avanzado, Premium).

Nombre	SubscriptionTier
Relaciones	-
Descripción	Representa el plan al que está suscrito un usuario, con sus beneficios y costo asociados.

#### Atributos

Nombre	Tipo de Dato	Visibilidad
Id	int	private
Name	string	private
Price	float	private
Features	string[]	private

#### Métodos

- `getTierDetails()` – Devuelve información del plan.
- `updateFeatures()` – Actualiza la lista de beneficios incluidos.
- `updatePrice()` – Modifica el precio del plan.

#### Clase: `SubscriptionStatus`

Define los estados posibles de una suscripción (activa, suspendida, cancelada, vencida).

Nombre	SubscriptionStatus
Relaciones	-
Descripción	Indica el estado actual de una suscripción. Es usado para controlar el acceso a funcionalidades.

#### Atributos

Nombre	Tipo de Dato	Visibilidad
Id	int	private
Name	string	private

#### Métodos

- `isActive()` – Devuelve `true` si la suscripción está activa.
- `markAsCancelled()` – Marca la suscripción como cancelada.
- `markAsSuspended()` – Marca la suscripción como suspendida.

#### 4.2.2.1 Domain Layer

Dentro del dominio de **Subscriptions and Payments**, se encuentran entidades y servicios clave que permiten gestionar las suscripciones de los usuarios a los diferentes planes de la plataforma Warusmart, así como realizar el seguimiento de los pagos y cambios de estado de las mismas.

Este dominio es fundamental para administrar correctamente la activación, actualización, suspensión o cancelación de las suscripciones, asegurando que los usuarios tengan acceso a los servicios contratados de acuerdo a su nivel de plan (por ejemplo: Free, Basic, Premium). Además, se encarga de mantener actualizados los registros de pagos y garantizar que las políticas de suscripción se apliquen de manera automática y segura.

---

## Aggregate Root

### Aggregate: Subscription

#### Nombre      Subscription

---

Descripción    Representa la raíz del agregado que maneja la suscripción de un usuario, incluyendo el plan, el estado y las fechas relevantes.

#### Atributos

- `id: String`
- `accountId: String`
- `tier: SubscriptionTier`
- `status: SubscriptionStatus`
- `startDate: Date`
- `endDate: Date`

#### Métodos

- `getSubscriptionDetails()`
  - `updateTier()`
  - `updateStatus()`
  - `updateEndDate()`
  - `cancelSubscription()`
- 

## Entities

### Entidad: Account

#### Nombre      Account

---

Descripción    Representa la cuenta de negocio asociada a una suscripción, incluyendo la información del negocio y su representante.

#### Atributos

- `id: String`
- `businessName: String`
- `businessEmail: String`
- `representativeName: String`
- `representativeEmail: String`
- `createdAt: Date`
- `updatedAt: Date`

#### Métodos

- `getAccountDetails()`
  - `updateBusinessName()`
  - `updateBusinessEmail()`
  - `updateRepresentative()`
  - `cancelAccount()`
- 

## Value Objects

### Value Object: SubscriptionTier

#### Nombre      SubscriptionTier

---

Descripción    Define los diferentes niveles o tipos de suscripción disponibles en la plataforma (por ejemplo: Free, Basic, Premium).

#### Atributos

- `FREE`
-

- **BASIC**
- **PREMIUM**

#### Métodos

- `getTierDetails()`

**Value Object:** `SubscriptionStatus`

#### Nombre      SubscriptionStatus

Descripción Define el estado actual de una suscripción (por ejemplo: Activa, Cancelada, Expirada).

#### Atributos

- **ACTIVE**
- **CANCELLED**
- **EXPIRED**

#### Métodos

- `getStatusInfo()`

### Domain Services

**Servicio de Dominio:** `AccountManagementService`

#### Nombre      AccountManagementService

Descripción Servicio encargado de manejar las operaciones complejas de gestión de cuentas y suscripciones, como actualizaciones de plan y cancelaciones.

#### Métodos

- `upgradeSubscription(accountId: String, tier: SubscriptionTier): void`
- `downgradeSubscription(accountId: String, tier: SubscriptionTier): void`
- `cancelSubscription(accountId: String): void`
- `updateBusinessInfo(accountId: String, businessName: String, businessEmail: String): void`
- `updateRepresentativeInfo(accountId: String, representativeName: String, representativeEmail: String): void`

### Repositories

**Repositorio:** `SubscriptionRepository`

#### Nombre      SubscriptionRepository

Descripción Define la abstracción de persistencia para las operaciones sobre las suscripciones.

#### Métodos

- `getById(subscriptionId: String): Subscription`
- `create(subscription: Subscription): void`
- `update(subscription: Subscription): void`
- `delete(subscriptionId: String): void`

**Repositorio:** `AccountRepository`

#### Nombre      AccountRepository

Descripción Define la abstracción de persistencia para las operaciones sobre cuentas de negocio.

#### Métodos

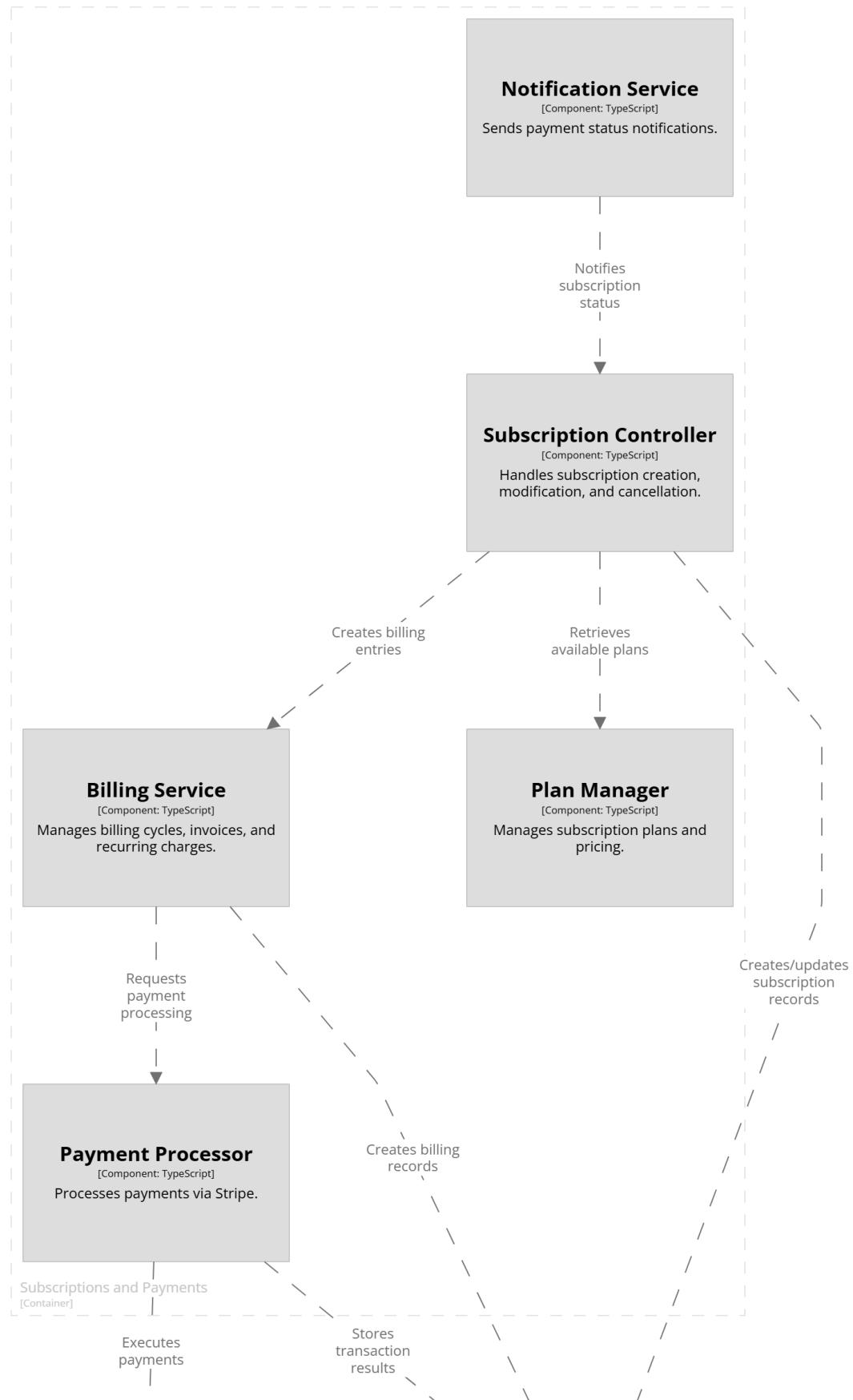
- `getById(accountId: String): Account`
- `create(account: Account): void`
- `update(account: Account): void`
- `delete(accountId: String): void`

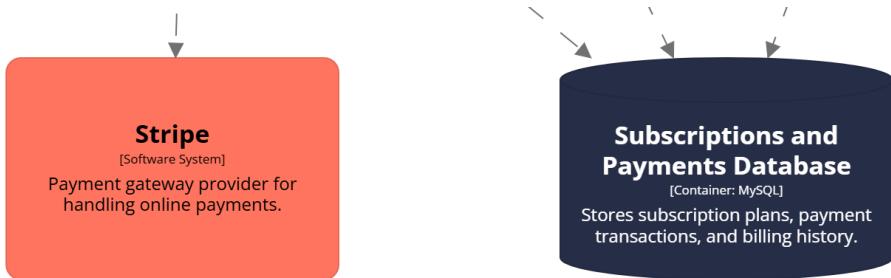
### 4.2.2.2 Interface Layer

#### 4.2.2.3 Application Layer

#### 4.2.2.4 Infrastructure Layer

#### 4.2.2.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams





## [Component] WaruSmart - Subscriptions and Payments

Saturday, April 26, 2025 at 8:18 AM Peru Standard Time

### 4.2.2.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams

#### 4.2.2.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams

#### 4.2.2.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams

### 4.2.3 Bounded Context: Crops Management (Notification)

#### 4.2.3.1 Domain Layer

Dentro del dominio de **Crops Management**, se encuentran entidades y servicios clave que permiten gestionar los cultivos registrados por los usuarios dentro de la plataforma Warusmart. Este módulo es esencial para organizar toda la información agrícola, permitiendo llevar un control eficiente de qué cultivos están sembrados, en qué parcelas, con qué fechas de siembra y en qué estado de desarrollo se encuentran.

El dominio facilita procesos como el registro de nuevos cultivos, la actualización del área cultivada, el cambio de estado del cultivo (por ejemplo: sembrado, creciendo, cosechado) y la reasignación de campos. También soporta la clasificación de los cultivos por tipo, lo que permite a los usuarios planificar mejor sus actividades agrícolas y analizar su productividad a lo largo del tiempo.

#### Aggregate Root

##### Aggregate: Crop

###### Nombre      Crop

Descripción    Representa la raíz del agregado que gestiona toda la información de un cultivo específico en la plataforma.

##### Atributos

- id: String
- name: String
- cropType: CropType
- plantingDate: Date
- areaInHectares: Float
- status: String
- field: Field
- owner: User

##### Métodos

- getCropDetails()
- updateStatus()
- updateArea()
- reassignField()

#### Entities

##### Entidad: Field

###### Nombre      Field

Descripción    Representa una parcela de terreno disponible para el cultivo, incluyendo datos como su ubicación y tamaño.

##### Atributos

- `id: String`
- `name: String`
- `sizeInHectares: Float`
- `location: String`
- `owner: User`

#### Métodos

- `getFieldDetails()`
  - `updateLocation()`
  - `addCrop()`
- 

## Value Objects

### Value Object: `CropType`

Nombre	CropType
--------	----------

Descripción Define el tipo de cultivo (por ejemplo: maíz, papa, quinoa), incluyendo información relevante para su seguimiento.

#### Atributos

- `id: String`
- `name: String`
- `season: String`

#### Métodos

- `getCropTypeInfo()`
  - `updateSeason()`
- 

## Domain Services

### Servicio de Dominio: `CropManagementService`

Nombre	CropManagementService
--------	-----------------------

Descripción Servicio que orquesta las operaciones complejas sobre cultivos, como actualizar el estado o reasignar cultivos a otros campos.

#### Métodos

- `registerCrop(name: String, cropType: CropType, plantingDate: Date, area: Float, field: Field, owner: User): Crop`
  - `updateCropStatus(cropId: String, newStatus: String): void`
  - `reassignCropField(cropId: String, newField: Field): void`
- 

## Repositories

### Repositorio: `CropRepository`

Nombre	CropRepository
--------	----------------

Descripción Define la abstracción de persistencia para las operaciones sobre cultivos.

#### Métodos

- `getById(cropId: String): Crop`
  - `create(crop: Crop): void`
  - `update(crop: Crop): void`
  - `delete(cropId: String): void`
- 

### Repositorio: `FieldRepository`

Nombre	FieldRepository
--------	-----------------

Descripción Define la abstracción de persistencia para las operaciones sobre parcelas o campos agrícolas.

#### Métodos

- `getById(fieldId: String): Field`
-

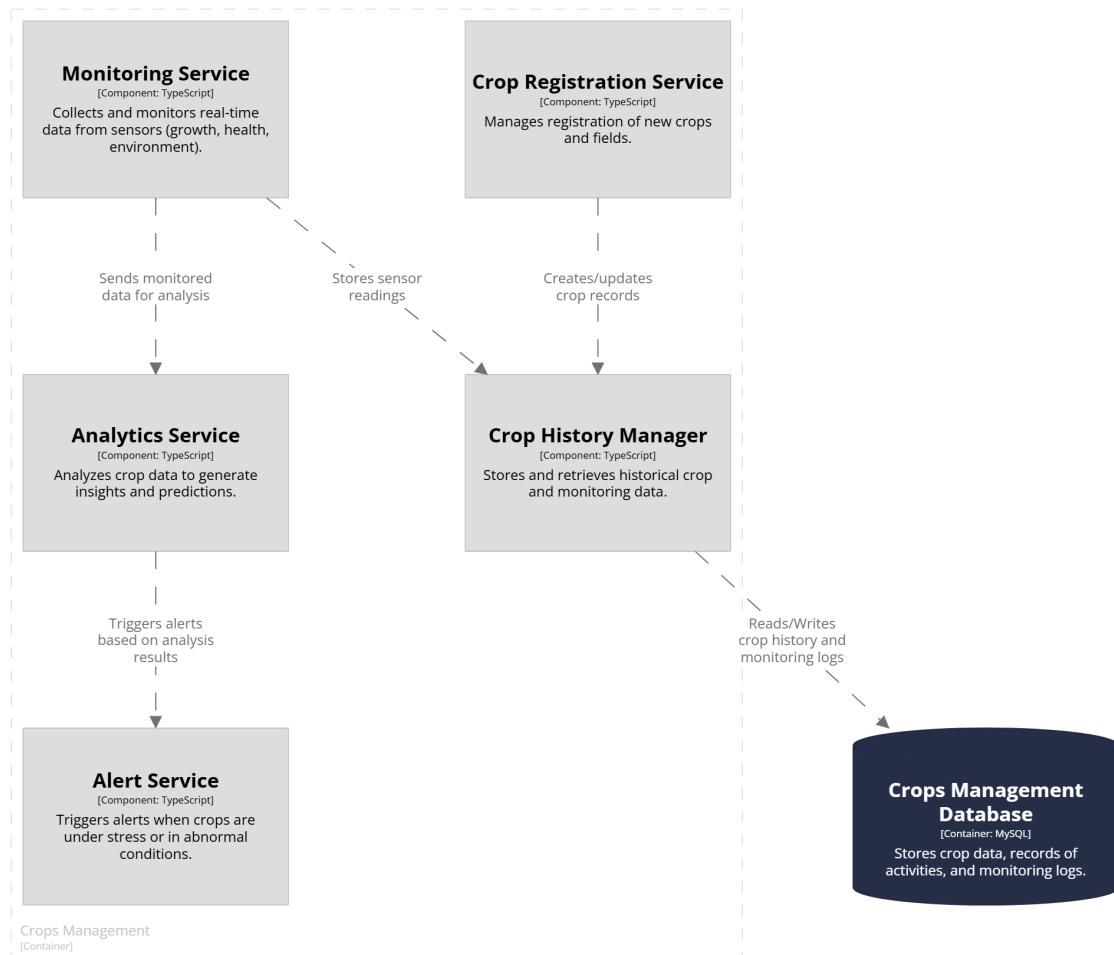
- `create(field: Field): void`
- `update(field: Field): void`
- `delete(fieldId: String): void`

#### 4.2.3.2 Interface Layer

#### 4.2.3.3 Application Layer

#### 4.2.3.4 Infrastructure Layer

#### 4.2.3.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams



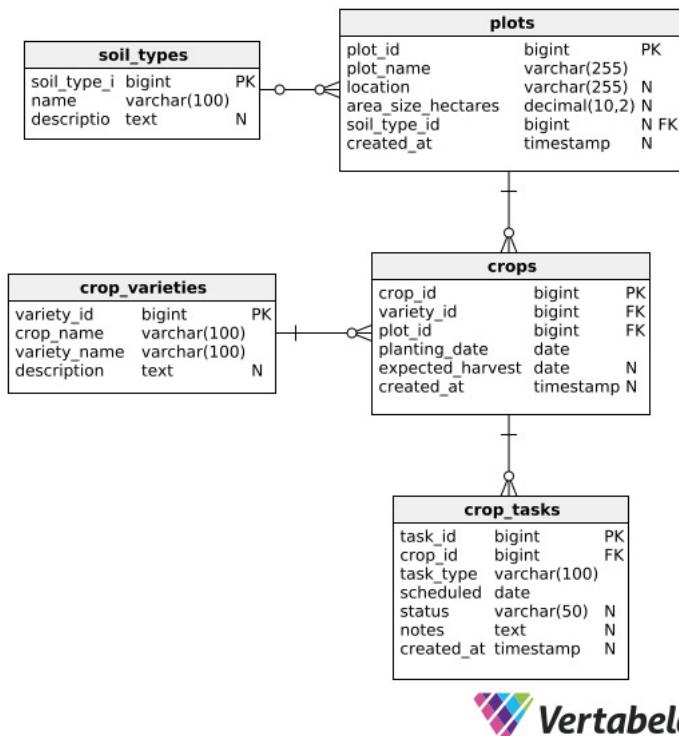
[Component] WaruSmart - Crops Management

Saturday, April 26, 2025 at 8:18 AM Peru Standard Time

#### 4.2.3.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams

##### 4.2.3.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams

##### 4.2.3.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams



#### 4.2.4 Bounded Context: Irrigation Management

##### 4.2.4.1 Domain Layer

Dentro del dominio de **Irrigation Management**, se encuentran entidades y servicios clave que permiten planificar, programar y registrar las actividades de riego agrícola en la plataforma Warusmart. Este contexto tiene como objetivo optimizar el uso del agua, asegurar el cumplimiento de planes de riego, y mejorar la productividad de los cultivos.

El dominio facilita operaciones como la creación de planes de riego personalizados según el cultivo o campo, la programación automática de sesiones de riego, la reasignación de riegos según cambios en el clima o las condiciones del terreno, y el registro de eventos reales de riego (manuales o automatizados). Además, puede integrarse con sensores de humedad para activar o ajustar los riegos dinámicamente.

#### Aggregate Root

##### Aggregate: IrrigationPlan

###### Nombre      IrrigationPlan

**Descripción**    Representa el plan general de riego asociado a un cultivo o campo, especificando la cantidad de agua, frecuencia y duración de riego.

###### Atributos

- **id:** String
- **field:** Field
- **crop:** Crop
- **waterAmount:** Float
- **frequency:** String
- **startDate:** Date
- **endDate:** Date

###### Métodos

- **getPlanDetails()**
- **updateFrequency()**
- **adjustWaterAmount()**
- **changeCropOrField()**

#### Entities

##### Entidad: IrrigationSchedule

**Nombre** **IrrigationSchedule**

Descripción Representa cada sesión programada de riego dentro de un plan, incluyendo fecha y duración esperada.

**Atributos**

- `id: String`
- `irrigationPlan: IrrigationPlan`
- `scheduledDate: Date`
- `durationInMinutes: Int`

**Métodos**

- `getScheduleDetails()`
- `reschedule()`
- `cancelSchedule()`

**Entidad:** **IrrigationEvent****Nombre** **IrrigationEvent**

Descripción Representa el registro de un evento de riego realizado, ya sea programado o manual, indicando volumen de agua aplicado y tiempos reales.

**Atributos**

- `id: String`
- `irrigationSchedule: IrrigationSchedule`
- `realStartDate: Date`
- `realEndDate: Date`
- `volumeApplied: Float`

**Métodos**

- `getEventDetails()`
- `validateIrrigation()`

**Value Objects**

(No se consideran value objects específicos en este contexto, ya que las entidades principales cubren los elementos necesarios.)

**Domain Services****Servicio de Dominio:** **IrrigationManagementService****Nombre** **IrrigationManagementService**

Descripción Servicio que coordina operaciones complejas sobre la gestión de riegos, incluyendo ajustes de programación y validación de eventos.

**Métodos**

- `createIrrigationPlan(field: Field, crop: Crop, waterAmount: Float, frequency: String, startDate: Date, endDate: Date): IrrigationPlan`
- `scheduleIrrigation(irrigationPlanId: String, scheduledDate: Date, duration: Int): IrrigationSchedule`
- `recordIrrigationEvent(scheduleId: String, realStartDate: Date, realEndDate: Date, volumeApplied: Float): IrrigationEvent`
- `rescheduleIrrigation(scheduleId: String, newDate: Date): void`

**Repositories****Repositorio:** **IrrigationPlanRepository****Nombre** **IrrigationPlanRepository**

Descripción Define la abstracción de persistencia para las operaciones sobre planes de riego.

**Métodos**

- `getById(irrigationPlanId: String): IrrigationPlan`
- `create(irrigationPlan: IrrigationPlan): void`
- `update(irrigationPlan: IrrigationPlan): void`

- 
- `delete(irrigationPlanId: String): void`

**Repositorio:** `IrrigationEventRepository`

---

Nombre	<code>IrrigationEventRepository</code>
--------	--

Descripción Define la abstracción de persistencia para los registros de eventos de riego realizados.

**Métodos**

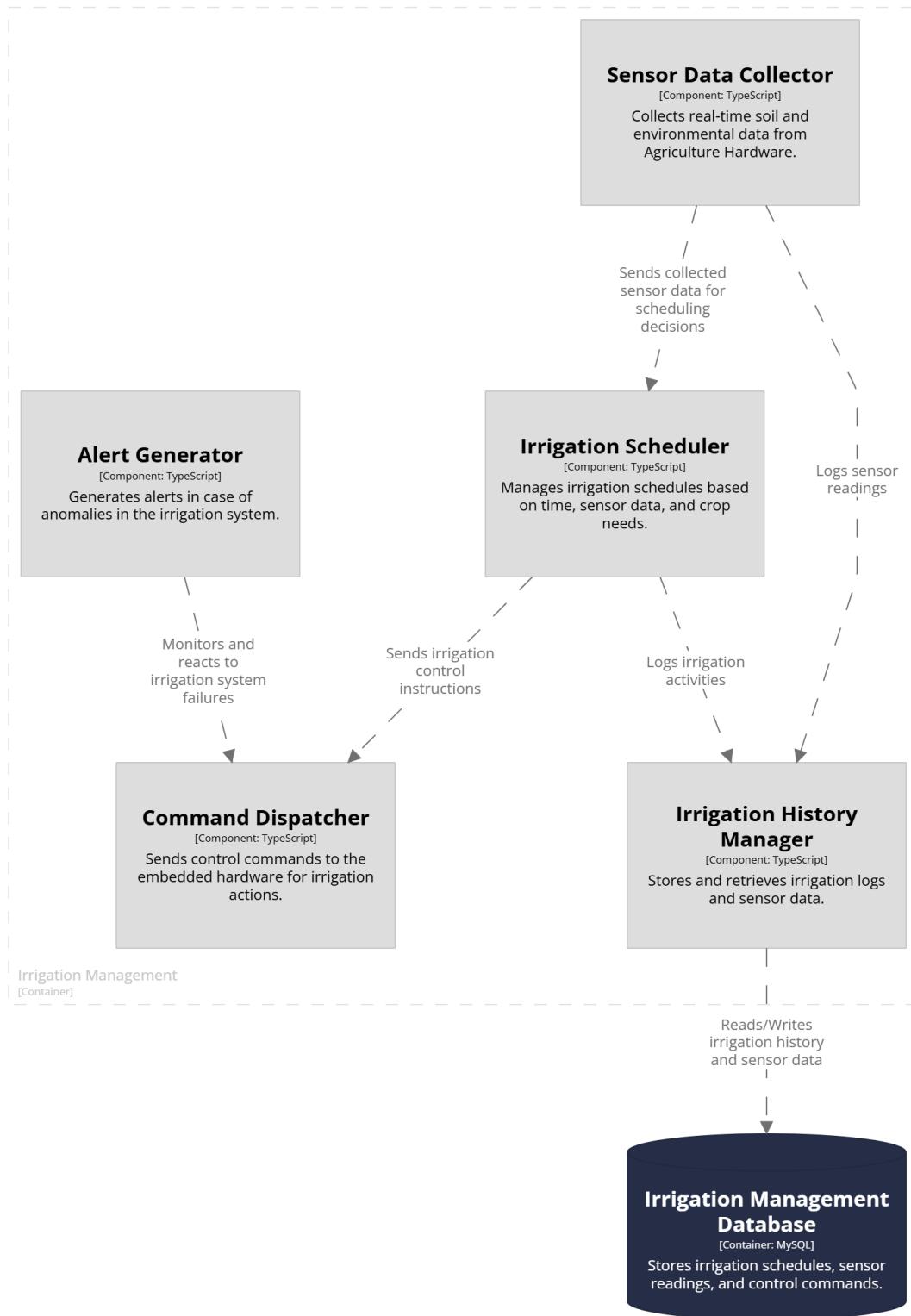
- `getById(eventId: String): IrrigationEvent`
  - `create(event: IrrigationEvent): void`
  - `update(event: IrrigationEvent): void`
  - `delete(eventId: String): void`
- 

**4.2.4.2 Interface Layer**

**4.2.4.3 Application Layer**

**4.2.4.4 Infraestructure Layer**

**4.2.4.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams**

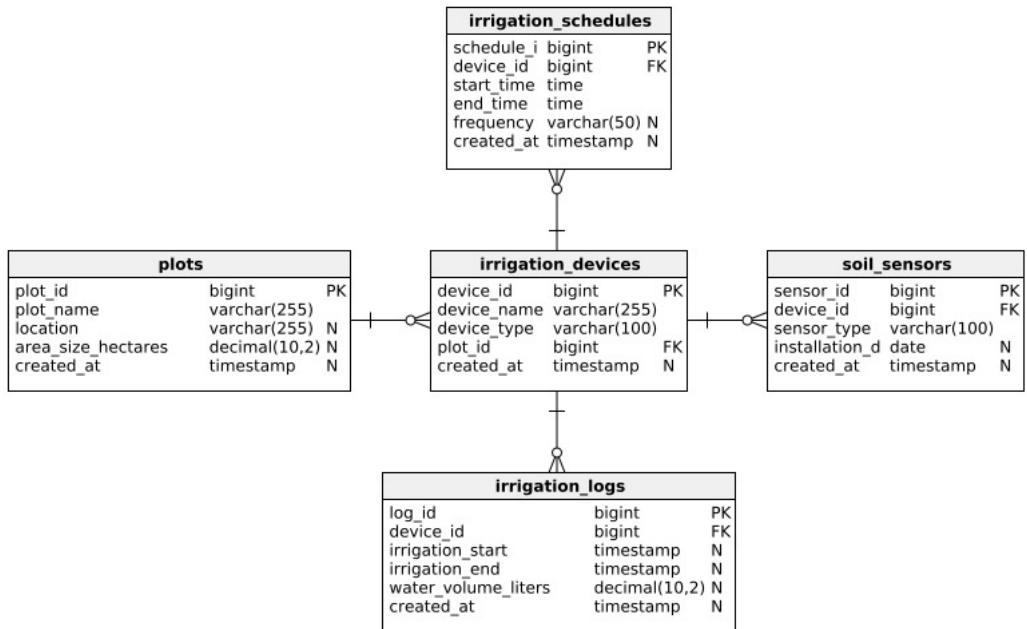


[Component] WaruSmart - Irrigation Management  
 Saturday, April 26, 2025 at 8:18 AM Peru Standard Time

#### 4.2.4.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams

##### 4.2.4.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams

##### 4.2.4.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams



#### 4.2.5 Bounded Context: Crops Reports Management

##### Diccionario de Clases

###### Clase: [CropReport](#)

Representa un reporte generado para un cultivo, que contiene información relevante sobre su estado, área cultivada, producción estimada y observaciones registradas.

###### Nombre      [CropReport](#)

Relaciones	Crop
Descripción	Reporte agrícola individual asociado a un cultivo específico, utilizado para el monitoreo y análisis de resultados.

###### Atributos

Nombre	Tipo de Dato	Visibilidad
Id	int	private
Crop	Crop	private
ReportDate	Date	private
AreaReported	float	private
StatusReported	string	private
YieldEstimate	float	private
Observations	string	private

###### Métodos

- [getReportDetails\(\)](#)
- [updateYieldEstimate\(\)](#)
- [addObservation\(\)](#)

###### Clase: [HistoricalReport](#)

Representa un reporte de tipo histórico, que agrupa resultados agrícolas de un campo a lo largo de una temporada o año agrícola completo.

###### Nombre      [HistoricalReport](#)

Relaciones	Field
Descripción	Reporte agregado que resume el comportamiento productivo de un campo en un periodo determinado.

#### Atributos

Nombre	Tipo de Dato	Visibilidad
Id	int	private
Field	Field	private
Year	int	private
TotalArea	float	private
TotalYield	float	private
SummaryNotes	string	private

#### Métodos

- `getHistoricalDetails()`
- `updateSummaryNotes()`

### 4.2.5.1 Domain Layer

Dentro del dominio de **Crops Reports Management**, se encuentran las entidades y servicios que permiten generar, administrar y consultar reportes detallados sobre el estado, rendimiento y evolución de los cultivos en la plataforma Warusmart. Este contexto es fundamental para proporcionar a los usuarios información valiosa basada en los datos de sus cultivos y ayudarlos a tomar decisiones estratégicas.

El dominio facilita la creación automática o manual de reportes por cultivo, campo o periodo de tiempo, permitiendo visualizar indicadores como área sembrada, fecha de siembra, estado actual del cultivo, volumen de producción estimado o real, y comparaciones entre campañas agrícolas. También soporta históricos de reportes para análisis a largo plazo.

#### Aggregate Root

##### Aggregate: `CropReport`

#### Nombre      `CropReport`

Descripción    Representa el reporte generado para un cultivo o conjunto de cultivos, incluyendo métricas agrícolas relevantes.

#### Atributos

- `id: String`
- `crop: Crop`
- `reportDate: Date`
- `areaReported: Float`
- `statusReported: String`
- `yieldEstimate: Float`
- `observations: String`

#### Métodos

- `getReportDetails()`
- `updateYieldEstimate()`
- `addObservation()`

#### Entities

##### Entidad: `HistoricalReport`

#### Nombre      `HistoricalReport`

Descripción    Representa un reporte histórico agregado que permite comparar datos de cultivos a lo largo de distintas temporadas o campañas.

#### Atributos

- `id: String`
- `field: Field`
- `year: Int`
- `totalArea: Float`
- `totalYield: Float`
- `summaryNotes: String`

## Métodos

- `getHistoricalDetails()`
  - `updateSummaryNotes()`
- 

## Value Objects

(No se consideran value objects específicos en este contexto, ya que los reportes son entidades completas.)

---

## Domain Services

### Servicio de Dominio: `CropReportService`

#### Nombre      `CropReportService`

---

Descripción Servicio que maneja la generación de reportes agrícolas, tanto individuales como históricos, basados en los cultivos y campos registrados.

## Métodos

- `generateCropReport(cropId: String, reportDate: Date, area: Float, status: String, yieldEstimate: Float): CropReport`
  - `generateHistoricalReport(fieldId: String, year: Int, totalArea: Float, totalYield: Float, summaryNotes: String): HistoricalReport`
  - `updateCropYield(cropReportId: String, newYieldEstimate: Float): void`
  - `addObservationToReport(cropReportId: String, observation: String): void`
- 

## Repositories

### Repositorio: `CropReportRepository`

#### Nombre      `CropReportRepository`

---

Descripción Define la abstracción de persistencia para los reportes de cultivos generados.

## Métodos

- `getById(reportId: String): CropReport`
  - `create(report: CropReport): void`
  - `update(report: CropReport): void`
  - `delete(reportId: String): void`
- 

### Repositorio: `HistoricalReportRepository`

#### Nombre      `HistoricalReportRepository`

---

Descripción Define la abstracción de persistencia para los reportes históricos agrícolas.

## Métodos

- `getById(historicalReportId: String): HistoricalReport`
  - `create(historicalReport: HistoricalReport): void`
  - `update(historicalReport: HistoricalReport): void`
  - `delete(historicalReportId: String): void`
- 

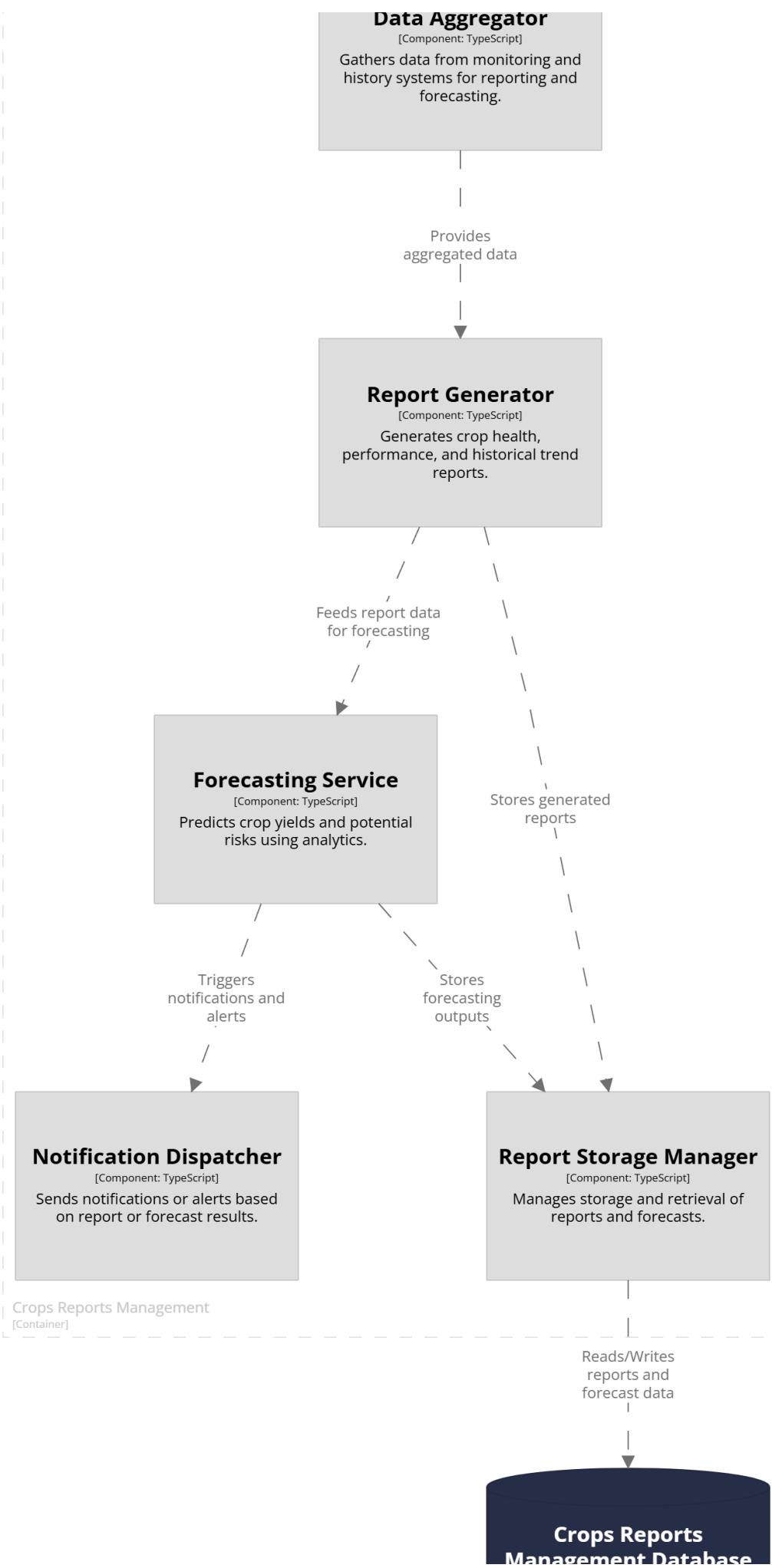
## 4.2.5.2 Interface Layer

## 4.2.5.3 Application Layer

## 4.2.5.4 Infraestructure Layer

## 4.2.5.5 Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams





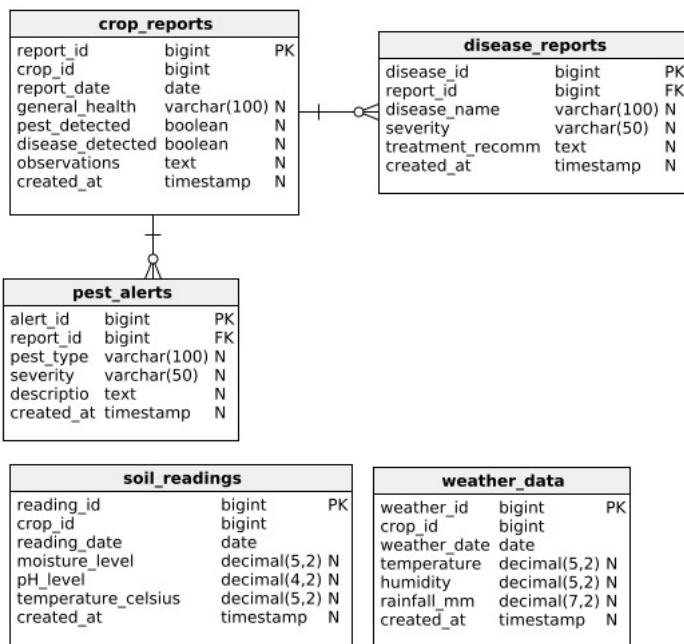
## [Component] WaruSmart - Crops Reports Management

Saturday, April 26, 2025 at 8:18 AM Peru Standard Time

### 4.2.5.6 Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams

#### 4.2.5.6.1 Bounded Context Domain Layer Class Diagrams

#### 4.2.5.6.2 Bounded Context Database Design Diagrams



## Conclusiones

Conclusiones y recomendaciones

Video About-the-Team

## Bibliografía

## Anexos