

# COURSE PROJECT

**Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas**



**Ingeniería de Software  
Desarrollo de Soluciones IOT - 2947  
Profesor: Angel Augusto Velasquez Nuñez**

## INFORME

**Startup: IronCoders**

**Product: AquaConecta**

### Team Members

Member	Code
Aguilar Castillo, Rodrigo	U202210584
Carmelino Dueñas, Michael Stefano	U202212760
Cortez Quezada, Joaquin Antonio	U202212648
Párraga Gamarra, Paolo Gonzalo	U202219186
Periche Quiroga, Piero	U202210192
Ramos Argüelles, Alexandra Belen	U202215164

## Registro de Versiones del Informe

Versión	Fecha	Autor	Descripción de modificación
---------	-------	-------	-----------------------------

Versión	Fecha	Autor	Descripción de modificación
TB1	3/04/2025	Rodrigo Aguilar Castillo	Redacción inicial de antecedentes del proyecto y estructura base del documento.
TB1	5/04/2025	Michael Stefano Carmelino Dueñas	Desarrollo preliminar del modelo de arquitectura de componentes y flujos de usuarios.
TB1	8/04/2025	Joaquin Antonio Cortez Quezada	Revisión del mapeo de User Personas y adaptación de flujos de experiencia de usuario.
TB1	12/04/2025	Paolo Gonzalo Párraga Gamarra	Consolidación de entrevistas, hallazgos de usuarios y priorización de funcionalidades clave.
TB1	18/04/2025	Piero Periche Quiroga	Revisión del Lean UX Canvas y definición de métricas de éxito para el MVP inicial.
TB1	22/04/2025	Alexandra Belen Ramos Argüelles	Revisión final del documento, correcciones de redacción y generación de versión lista para entrega en PDF.

## Project Report Collaboration Insights

---

Repositorios:

Proyecto: <https://github.com/IronCoders-IOT/Final-Project>

TB1

Para la entrega del TB1 se han realizado los procesos necesarios para lograr los objetivos propuestos de la entrega. Se toma en cuenta la importancia de la persistencia y como grupo nos dedicamos a mantener una frecuencia de commits y cambios proyectada a ser optima a futuro.

Se muestran evidencias de los commits realizados en la entrega de la TB1 en el informe.

## [Colaboraciones del repositorio]



[Registro de los commits donde se realizaron la mayor cantidad]



En ambos casos se puede observar el incremento de modificaciones y revisiones en los días miércoles y una cantidad mayor de cambios que commits.

---

## Contenido

---

[Registro de Versiones del Informe](#)

[Project Report Collaboration Insights](#)

[Student Outcome](#)

[Capítulo I: Introducción](#)

1.1 Startup Profile  
1.1.1. Descripción de la Startup  
1.1.2. Perfiles de integrantes del equipo

1.2. Solution Profile  
1.2.1 Antecedentes y problemática  
1.2.2 Lean UX Process.  
1.2.2.1. Lean UX Problem Statements.  
1.2.2.2. Lean UX Assumptions.  
1.2.2.3. Lean UX Hypothesis Statements.  
1.2.2.4. Lean UX Canvas.

1.3. Segmentos objetivo.

## 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  
2.2.3. 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 Specifications

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. Strategic-Level Domain-Driven Design  
4.1.1. Event Storming  
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

- 4.1.3. Software Architecture
  - 4.1.3.1. Software Architecture System Landscape Diagram
  - 4.1.3.2. Software Architecture Context Level Diagrams
  - 4.1.3.3. Software Architecture Deployment Diagrams
- 4.2. Tactical-Level Domain-Driven Design
  - 4.2.1. Bounded Context: Management
    - 4.2.1.1. Domain Layer
    - 4.2.1.2. Interface Layer
    - 4.2.1.3. Application Layer
    - 4.2.1.4. Infrastructure 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 Diagram
- 4.2.2. Bounded Context: Analytics
  - 4.2.2.1. Domain Layer
  - 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
- 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 Diagram
- 4.2.3. Bounded Context: Consulting
  - 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 Diagram
- 4.2.4. Bounded Context: Subscription
  - 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 Diagram
- 4.2.5. Bounded Context: Payment
  - 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 Diagram
- 4.2.6. Bounded Context: Automation
  - 4.2.6.1. Domain Layer
  - 4.2.6.2. Interface Layer
  - 4.2.6.3. Application Layer
  - 4.2.6.4. Infrastructure Layer
  - 4.2.6.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
  - 4.2.6.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
    - 4.2.6.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
    - 4.2.6.6.2. Bounded Context Database Design Diagram
- 4.2.7. Bounded Context: Installation
  - 4.2.7.1. Domain Layer
  - 4.2.7.2. Interface Layer
  - 4.2.7.3. Application Layer
  - 4.2.7.4. Infrastructure Layer
  - 4.2.7.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
  - 4.2.7.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
    - 4.2.7.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
    - 4.2.7.6.2. Bounded Context Database Design Diagram
- 4.2.8. Bounded Context: Identity and Access Management
  - 4.2.8.1. Domain Layer
  - 4.2.8.2. Interface Layer
  - 4.2.8.3. Application Layer
  - 4.2.8.4. Infrastructure Layer
  - 4.2.8.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
  - 4.2.8.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
    - 4.2.8.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
    - 4.2.8.6.2. Bounded Context Database Design Diagram
- 4.2.9. Bounded Context: Notifications
  - 4.2.9.1. Domain Layer
  - 4.2.9.2. Interface Layer
  - 4.2.9.3. Application Layer
  - 4.2.9.4. Infrastructure Layer
  - 4.2.9.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
  - 4.2.9.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
    - 4.2.9.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
    - 4.2.9.6.2. Bounded Context Database Design Diagram

[Conclusiones](#)[Conclusiones y recomendaciones](#)[Video About-the-Team](#)[Bibliografía](#)[Anexos](#)

# Student Outcome

---

El curso contribuye al cumplimiento del Student Outcome ABET: ABET – EAC - Student Outcome 5 Criterio: La capacidad de funcionar efectivamente en un equipo cuyos miembros juntos proporcionan liderazgo, crean un entorno de colaboración e inclusivo, establecen objetivos, planifican tareas y cumplen objetivos. En el siguiente cuadro se describe las acciones realizadas y enunciados de conclusiones por parte del grupo, que permiten sustentar el haber alcanzado el logro del ABET – EAC - Student Outcome 5.

<b>Criterionio Específico</b>	<b>Acciones Realizadas</b>	<b>Conclusiones</b>
Trabaja en equipo para proporcionar liderazgo en forma conjunta	<p><b>Alexandra Belen Ramos Argüelles</b></p> <p><b>TB1:</b></p> <p>Lideré la organización del equipo en el proyecto AquaConecta, coordinando las reuniones, la definición de la estrategia de trabajo, y la organización de entregables. Supervisé los avances del event storming, la construcción de User Personas, la elaboración del Lean UX Canvas y el modelado de los principales diagramas técnicos, asegurando una visión integrada de todo el proyecto.</p>	El equipo demostró un liderazgo conjunto sólido, con Alexandra coordinando las acciones principales y cada integrante contribuyendo activamente al desarrollo de flujos, levantamiento de eventos, diseño técnico, experiencia de usuario y validación de artefactos. Se logró un avance integral del proyecto AquaConecta de manera organizada y colaborativa.
	<p><b>Rodrigo Aguilar Castillo</b></p> <p><b>TB1:</b></p> <p>Participé en la definición del flujo de usuarios, contribuyendo en la elaboración de los diagramas de interacción y apoyando en el diseño de la arquitectura de capas, especialmente en la identificación de servicios críticos como la gestión de sensores y eventos de AquaConecta.</p>	
	<p><b>Michael Stefano Carmelino Dueñas</b></p> <p><b>TB1:</b></p> <p>Aporté en el desarrollo del Context Map general del sistema, ayudando en la</p>	

Criterio Específico	Acciones Realizadas	Conclusiones
	<p>identificación de Bounded Contexts y trabajando en la definición técnica de los principales aggregates para la plataforma. También colaboré en la elaboración de los primeros esquemas de la base de datos relacional.</p> <p><b>Joaquin Antonio Cortez Quezada</b></p> <p><b>TB1:</b></p> <p>Trabajé activamente en la definición de User Personas y en la identificación de segmentos de usuario (hogares, agricultores, técnicos). Además, participé en la construcción de los flujos de experiencia iniciales y en el diseño del User Journey Mapping.</p>	
	<p><b>Paolo Gonzalo Párraga Gamarra</b></p> <p><b>TB1:</b></p> <p>Colaboré en el levantamiento de eventos de negocio durante las sesiones de event storming, apoyando además en la priorización de funcionalidades esenciales para el MVP y en la validación de los flujos de interacción usuario-sistema.</p>	
	<p><b>Piero Periche Quiroga</b></p> <p><b>TB1:</b></p> <p>Participé en la validación técnica de los diagramas generados (Bounded Contexts, Arquitectura de Capas y Componentes), asegurando su consistencia con los requerimientos levantados y apoyando en la revisión de las entrevistas realizadas a los segmentos objetivo.</p>	
Crea un entorno colaborativo e inclusivo, establece metas, planifica tareas y	<p><b>Alexandra Belen Ramos Argüelles</b></p> <p><b>TB1:</b></p> <p>Organicé y supervisé la planificación de tareas por etapas, estableciendo metas semanales claras y promoviendo espacios de discusión abiertos para garantizar la participación de todos los miembros en la toma de decisiones clave.</p>	Gracias al liderazgo colaborativo y la participación activa de todos los integrantes, se logró establecer un entorno de trabajo inclusivo, con metas claras y planificación efectiva que garantizó el cumplimiento de los entregables y la calidad de los resultados obtenidos en AquaConecta.

Cumple Objetivos Específico	Acciones Realizadas	Conclusiones
	<b>Rodrigo Aguilar Castillo</b> <b>TB1:</b> <p>Participé en la coordinación de actividades técnicas, ayudando a definir prioridades en el diseño de flujos de usuario y contribuyendo a mantener la comunicación constante entre todos los miembros durante la construcción de diagramas técnicos.</p>	
	<b>Michael Stefano Carmelino Dueñas</b> <b>TB1:</b> <p>Apoyé en la definición de objetivos técnicos semanales relacionados a la creación del Context Map y Bounded Context Canvas, facilitando la validación cruzada de entregables entre los integrantes.</p>	
	<b>Joaquin Antonio Cortez Quezada</b> <b>TB1:</b> <p>Colaboré activamente en las sesiones de planificación de funcionalidades desde la perspectiva del usuario, asegurando que las metas de experiencia de usuario y segmentación fueran contempladas en todas las decisiones estratégicas.</p>	
	<b>Paolo Gonzalo Párraga Gamarra</b> <b>TB1:</b> <p>Aporté a la organización y priorización de tareas derivadas del event storming y participé en la planificación de las actividades relacionadas a la identificación de eventos críticos del sistema.</p>	
	<b>Piero Periche Quiroga</b> <b>TB1:</b> <p>Contribuí en la planificación y validación de entregables parciales como diagramas técnicos y flujos de usuario, asegurando la correcta alineación de los entregables con los objetivos del proyecto definidos en las reuniones grupales.</p>	

# Capítulo I: Introducción

---

## 1.1. Startup Profile

### 1.1.1. Descripción de la Startup

AquaConecta es una empresa emergente que se destaca por su enfoque innovador en la implementación de soluciones IoT para optimizar el acceso y la distribución de agua potable. Fundada con el propósito de mejorar la gestión del suministro en comunidades que no cuentan con un servicio continuo, AquaConecta ha logrado posicionarse como un actor clave en el sector gracias a su capacidad para desarrollar plataformas tecnológicas que conectan a proveedores de agua con usuarios finales de manera eficiente y transparente.

Nuestra empresa se caracteriza por su compromiso con la innovación, la sostenibilidad y el impacto social. En AquaConecta, creemos firmemente en el poder de la tecnología para transformar la forma en que las personas acceden a recursos esenciales. Por ello, nos enfocamos en ofrecer soluciones inteligentes que permitan monitorear en tiempo real la calidad y cantidad del agua, mejorando la toma de decisiones tanto para proveedores como para usuarios.

Como empresa emergente, estamos comprometidos con un crecimiento sostenible y con la expansión de nuestro alcance tanto a nivel nacional como internacional. Nos enorgullece ser parte de una revolución tecnológica en la gestión del agua potable, y estamos entusiasmados por seguir desarrollando herramientas que promuevan una distribución más justa, eficiente y segura mediante nuestra tecnología IoT avanzada.

### Visión

La visión de AquaConecta es ser líder en soluciones IoT para el acceso y distribución eficiente de agua potable, ofreciendo tecnología de vanguardia que garantice la calidad, disponibilidad y gestión inteligente del recurso hídrico en comunidades de todo el mundo.

### Misión

La misión de AquaConecta es desarrollar y ofrecer soluciones tecnológicas basadas en IoT que mejoren el acceso al agua potable, facilitando la conexión entre proveedores y comunidades sin suministro continuo, mediante herramientas que garanticen una distribución eficiente, transparente y sostenible.

### 1.1.2. Perfiles de los integrantes

Nombre	Descripción	Foto
--------	-------------	------

Nombre	Descripción	Foto
Rodrigo Aguilar Castillo	<p>Soy Rodrigo, estudiante de Ingeniería de Software en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Me apasiona la tecnología y los dispositivos electrónicos, y disfruto especialmente programar, lo cual se ha convertido en uno de mis principales pasatiempos.</p> <p>Siempre estoy buscando aprender nuevas herramientas y mejorar mis habilidades en el desarrollo de software.</p> <p><b>Habilidades Técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo Frontend con <b>Angular y Vue</b></li> <li>- Desarrollo Backend con <b>Java y Spring Boot</b></li> <li>- Conocimientos en <b>C++</b></li> <li>- Manejo intermedio de <b>SQL</b></li> </ul>	
Paolo Gonzalo Párraga Gamarra	<p>Soy Paolo Párraga, estudiante de ingeniería de software en séptimo ciclo. Soy una persona que disfruta trabajar duro para lograr mis objetivos y nunca me rindo a pesar de los momentos difíciles. Me gusta el trabajo en equipo porque siento que puedo aportar a mis compañeros cuando lo necesiten.</p> <p><b>Habilidades Técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo Frontend con <b>Angular y Vue</b></li> <li>- Desarrollo Backend con <b>Java y Spring Boot</b></li> <li>- Conocimientos en <b>C++</b></li> <li>- Manejo intermedio de <b>SQL</b></li> </ul>	
Alexandra Belen Ramos Argüelles	<p>Soy Alexandra Ramos, estudiante de la carrera de Ingeniería de Software en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), actualmente cursando el séptimo ciclo. Me considero una persona empática, responsable y perseverante. Disfruto trabajar en equipo y me adapto con facilidad a distintos entornos de colaboración. Creo firmemente que la comunicación asertiva y el apoyo mutuo son claves para alcanzar resultados significativos.</p> <p>Me apasiona desarrollar soluciones tecnológicas que generen un impacto positivo en la sociedad, especialmente en contextos donde la innovación puede marcar la diferencia.</p> <p><b>Habilidades Técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo Frontend con <b>Angular y Vue</b></li> <li>- Desarrollo Backend con <b>Java y Spring Boot</b></li> <li>- Conocimientos en <b>C++, C# y Python</b></li> </ul>	

Nombre	Descripción	Foto
	Soy Michael Carmelino, estudiante de la carrera de Ingeniería de Software en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), actualmente cursando el séptimo ciclo. Soy una persona que le gusta el trabajo en equipo donde haya una comunicación y formas de integrarse entre todos para llegar a un fin común.	
Michael Stefano Carmelino Dueñas	Me gusta desarrollar proyectos que tengan que ver con la seguridad en ciertos aspectos pero también me gusta hacer proyectos que me den a mí facilidades en lo personal o por diversión.	
	<b>Habilidades Técnicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo Frontend con <b>React y Tailwind</b></li> <li>- Desarrollo Backend con <b>NestJS y Spring Boot</b></li> <li>- Conocimientos en <b>C++, Python y Java</b></li> <li>- Base de datos con <b>Supabase</b></li> </ul>	
Joaquin Antonio Cortez Quezada	Soy Joaquin Antonio Cortez Quezada, actualmente estoy cursando el séptimo ciclo de la carrera de Ingeniería de Software en la UPC (Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). Me considero una persona perseverante, responsable, con la capacidad de aprender y adaptarme de forma rápida para enfrentar diversos desafíos tecnológicos.	
	<b>Habilidades Técnicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo Frontend con <b>Angular y Vue</b></li> <li>- Desarrollo Backend con <b>Java y Spring Boot</b></li> <li>- Conocimientos en <b>C++, Python</b></li> <li>- Manejo intermedio de <b>MySQL, PostgreSQL</b></li> </ul>	
Piero Fernando Periche Quiroga	Soy Piero Fernando Periche Quiroga, estoy cursando el séptimo ciclo de la carrera de Ingeniería de Software en la UPC. Soy una persona responsable, perseverante y con la capacidad de aprender y aportar buenas ideas al equipo frente a los problemas que se puedan presentar.	
	<b>Habilidades Técnicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo Frontend con <b>Vue y Angular</b></li> <li>- Desarrollo Backend con <b>Java y C#</b></li> <li>- Conocimiento en <b>MySQL y MongoDB</b></li> </ul>	

## 1.2. Solution Profile

AquaConecta nace como respuesta a la necesidad de mejorar el acceso y la distribución de agua potable en comunidades sin suministro constante. A través de una plataforma inteligente con tecnología IoT, conecta a proveedores con usuarios, permitiendo monitorear en tiempo real la calidad y cantidad del agua disponible.

Gracias a sus sensores y acceso desde dispositivos móviles o web, la solución facilita la planificación de rutas de distribución y brinda a los usuarios control total sobre su consumo. Su enfoque automatizado, accesible y

centrado en datos la convierte en una herramienta eficiente para optimizar la gestión del agua y generar un impacto positivo en la calidad de vida de las personas.

### 1.2.1. Antecedentes y problemática

En regiones como **Ica y Chincha**, miles de familias enfrentan una grave crisis de acceso al agua potable, ya que solo el **13.3% de los hogares** cuentan con suministro continuo durante las 24 horas del día ([Infobae, 2024](#)). Ante esta situación, muchas personas dependen del abastecimiento mediante **camiones cisterna**, lo cual resuelve de forma temporal la necesidad, pero genera nuevos desafíos en la gestión y control del recurso. A pesar de los esfuerzos de empresas como **Semapach** y la supervisión de organismos como **Sunass**, se identifican diversos problemas estructurales que dificultan una distribución justa y segura del agua.

#### **Principales problemáticas identificadas:**

- **Falta de trazabilidad y control por vivienda:** no hay un registro automatizado de cuánta agua se entrega a cada familia.
- **Distribución ineficiente:** algunas zonas no reciben agua a tiempo o quedan fuera de la planificación.
- **Riesgos en la calidad del agua:** no siempre se verifica si el agua distribuida por cisterna cumple los estándares de salubridad.
- **Dependencia de métodos manuales:** muchas decisiones logísticas se toman sin apoyo de datos en tiempo real.
- **Problemas sanitarios:** el almacenamiento en baldes o tanques sin tapa incrementa el riesgo de enfermedades como el dengue.

Esta realidad evidencia la necesidad de adoptar soluciones tecnológicas, como sistemas de monitoreo IoT y plataformas digitales de gestión, que permitan optimizar el reparto, mejorar la transparencia y garantizar la calidad del agua entregada.

AquaConecta surge como una solución integral para enfrentar los desafíos en la distribución y gestión del agua potable en comunidades sin acceso continuo al servicio. Esta plataforma inteligente, basada en tecnología IoT, permite a las empresas proveedoras monitorear en tiempo real la calidad y cantidad de agua disponible directamente desde los tanques de almacenamiento en las viviendas, lo que mejora significativamente la trazabilidad y eficiencia del servicio.

Gracias a sensores instalados en cada tanque, se recopilan datos sobre niveles de agua, posibles contaminantes y consumo, los cuales son transmitidos a una aplicación web y móvil. Esto brinda a los usuarios finales información clara sobre su suministro, y a los proveedores una herramienta poderosa para planificar rutas de abastecimiento, priorizar zonas críticas y tomar decisiones basadas en datos reales.

Con AquaConecta, se optimiza la distribución, se reducen los riesgos sanitarios asociados al almacenamiento inseguro y se garantiza un uso más inteligente y equitativo del recurso hídrico. Esta solución no solo responde a una necesidad urgente, sino que también impulsa la transformación digital de los servicios de agua, promoviendo un acceso más justo, transparente y sostenible para todos.

#### **Técnica de las 5W's y 2H's**

**¿What? - ¿Cuál es el problema?**

Falta de control y visibilidad sobre el agua en tanques domésticos, lo que impide a las familias saber cuánta agua tienen y su calidad, y a los proveedores gestionar eficientemente las entregas.

#### **¿Who? - ¿Quienes son los beneficiarios?**

Las familias sin acceso continuo a agua potable y los proveedores de agua como empresas, municipalidades y ONGs que buscan optimizar la distribución y monitoreo del recurso.

#### **¿When? - ¿Cuando se origina el problema?**

El problema se origina de forma continua, especialmente cuando no hay acceso constante al agua potable, durante cortes inesperados, épocas de sequía o cuando el usuario no puede supervisar manualmente el estado del agua almacenada.

#### **¿Why? - ¿Por qué se origina el problema?**

El problema se origina por el acceso limitado o intermitente al agua potable y la falta de control sobre su almacenamiento, lo que dificulta una distribución eficiente y transparente.

#### **¿Where? - ¿Dónde ocurre el problema?**

El problema ocurre en hogares y comunidades de zonas urbanas periféricas y rurales con acceso limitado al agua, como Ica y Chincha, donde se depende de tanques y camiones cisterna para el abastecimiento.

#### **¿How? - ¿Como se origina el problema?**

El problema se origina por la falta de visibilidad sobre el nivel y la calidad del agua en los tanques, debido a la ausencia de herramientas que permitan monitoreo continuo y acceso a información en tiempo real. Esto genera ineficiencia, desperdicio y desinformación.

#### **¿How much? - ¿Cuánto dinero está implicado?**

AquaConecta ofrece planes mensuales entre S/500 y S/1,000, según la cantidad de usuarios que la empresa de agua gestione, e incluye monitoreo y gestión en tiempo real.

---

## 1.2.2 Lean UX Process.

El proceso Lean UX aborda la visión del modelo de negocio que respalda nuestro proyecto, siendo el producto principal nuestro software. A lo largo de este documento y en este capítulo, exploramos varios elementos clave de este proceso.

Comenzamos con los "Problem Statements", que abarcan aspectos como el dominio, los segmentos de clientes, los puntos de dolor, las brechas, la visión/estrategia y el segmento inicial. Siguiendo la metodología Lean UX, también consideramos las "Assumptions Statements" y las "Hypothesis Statements".

### **1.2.2.1. Lean UX Problem Statements.**

En muchas zonas rurales, las comunidades enfrentan un acceso limitado al agua potable debido a una distribución ineficiente y a la falta de información sobre la calidad del agua que consumen. Esta situación pone en riesgo la salud de las personas y dificulta una adecuada gestión del recurso hídrico. Sin un monitoreo continuo y preciso, se vuelve imposible identificar fugas, optimizar el suministro o tomar decisiones informadas para garantizar un servicio equitativo y seguro.

Actualmente no existen mecanismos efectivos ni tecnologías accesibles que permitan monitorear en tiempo real tanto la calidad como la cantidad del agua distribuida. Las soluciones disponibles suelen ser costosas, de difícil implementación en zonas con baja conectividad, o no están adaptadas al contexto rural y comunitario, lo que impide su adopción y sostenibilidad.

AquaConecta se enfoca en ofrecer un sistema integral de monitoreo del recurso hídrico basado en tecnología IoT, diseñado para empoderar a los gestores comunitarios del agua con datos claros y en tiempo real. Esta solución facilita una toma de decisiones más eficiente, transparente y orientada a la sostenibilidad del servicio.

Nuestra plataforma combina sensores para medir caudal, presión y parámetros de calidad del agua. A través de un dashboard centralizado, los usuarios pueden visualizar alertas, generar reportes y tomar decisiones informadas sobre la gestión del agua.

Como resultado, nos enfrentamos al siguiente problema: ¿Cómo podemos proveer una plataforma de monitoreo del recurso hídrico que permita reducir en un 40% el tiempo de respuesta ante fallos, mejorar la calidad del agua distribuida y aumentar la eficiencia operativa en comunidades rurales?

El sistema está pensado para implementarse en comunidades rurales y zonas de alta vulnerabilidad, apoyando tanto a municipalidades, ONGs y líderes comunitarios como a instituciones académicas y proyectos de desarrollo sostenible.

Sabremos que hemos tenido éxito cuando al menos el 50% de las comunidades intervenidas reporten una mejora del 40% en eficiencia operativa, reducción de fugas o mejora percibida en la calidad del agua, según encuestas de seguimiento y métricas recopiladas por la plataforma.

---

### **1.2.2.2. Lean UX Assumptions.**

En esta sección, veremos los Assumptions que podemos esperar de nuestra solución, desde los Features que debe tener, hasta los Outcomes en nuestra perspectiva y la de los usuarios.

#### **Features:**

Aquí veremos las herramientas que planeamos implementar en nuestra solución.

- Monitoreo en Tiempo Real de Calidad y Cantidad de Agua: Sensores IoT que recopilan datos sobre el caudal, presión, nivel de cloro, turbidez, entre otros parámetros del agua, enviando la información a una plataforma centralizada.
- Alertas Automatizadas: Notificaciones en tiempo real sobre anomalías en la calidad del agua o interrupciones en el suministro, dirigidas a autoridades locales, técnicos o responsables comunitarios.
- Dashboard Centralizado de Datos: Plataforma accesible desde dispositivos móviles o PC para visualizar gráficamente el estado del suministro, históricos y predicciones de comportamiento hídrico.
- Reportes Automáticos para Toma de Decisiones: Generación de reportes periódicos para los tomadores de decisiones, con métricas clave para planificación y mejora de la infraestructura.

## **Business Outcomes:**

Acquisition (Base): [3,000 visitantes] Las comunidades rurales, organizaciones sociales y municipalidades se enteran de nuestra solución a través de campañas en redes sociales, ferias tecnológicas rurales, charlas con ONGs y contenido educativo. Además, se realizarán alianzas con entidades públicas y privadas que promuevan la transformación digital en zonas rurales. Estimamos alcanzar inicialmente a 3,000 personas interesadas en el tema de gestión del agua.

Activation (Plateau): [900 usuarios : 100%] De los visitantes, se espera que el 30% (900 usuarios) participen activamente en una demostración del sistema o soliciten un diagnóstico gratuito para su comunidad. En esta fase, los usuarios nos comparten información básica como ubicación de su sistema de agua, número de conexiones, tipo de infraestructura y principales problemas. También acceden por primera vez a nuestra plataforma con credenciales temporales.

Retention (Plateau + 1 level): [540 usuarios : 60%] Tras la activación, un 60% de las comunidades implementan el sistema de manera continua y lo usan para monitorear su infraestructura hídrica. Estas comunidades acceden regularmente a los datos del sistema, reciben alertas automáticas y visualizan mejoras progresivas en su servicio, lo que incentiva el uso constante. Aquí se empieza a notar la reducción del 40% en interrupciones y se ve reflejada la mejora del 25% en la calidad del agua, validando la funcionalidad del producto.

Revenue (Plateau + 2 levels): [80 usuarios : ~15%] De los usuarios retenidos, se proyecta que al menos el 15% opte por un plan de monitoreo avanzado, que incluye mantenimiento predictivo, personalización de alertas y análisis más profundo de los datos. Este grupo valora la capacidad del sistema para reducir un 30% los costos de operación, y está dispuesto a pagar por estas funcionalidades premium.

Referral (Top): [27 usuarios : 5% del total inicial] Un 5% de los usuarios referirán nuestra solución a otras comunidades, ONGs o municipios, gracias a su experiencia positiva. Estos promotores naturales ayudan a amplificar nuestro alcance de forma orgánica, aportando nuevas oportunidades de implementación y reforzando nuestra posición como referente en soluciones IoT para zonas rurales.

## **Users**

En esta sección creamos un Proto-Persona como una suposición de cómo son nuestros usuarios, enfocándonos más en el aspecto de actitud.

<b>Demográfica</b>	<b>Comportamiento</b>	<b>Necesidades / Obstáculos</b>
Gestores de Agua Rurales:	- Supervisan el sistema de distribución de agua de toda una comunidad	- Necesitan visibilidad total del estado del sistema hídrico
Municipalidad, ONG, Junta de usuarios	- Tienen experiencia gestionando recursos públicos o sociales	- Requieren reportes detallados para tomar decisiones técnicas y presupuestales
	- Se enfrentan constantemente a reclamos por fallas o baja calidad del agua	- Necesitan detectar fallas rápidamente para reducir tiempos de respuesta e interrupciones

Demográfica	Comportamiento	Necesidades / Obstáculos
	- Buscan optimizar los recursos disponibles y generar confianza con la comunidad	- Buscan fortalecer la transparencia y generar reportes públicos
Personas en zonas vulnerables:	- Sufren cortes de agua frecuentes o reciben agua de baja calidad	- Quieren saber si el agua que consumen es segura para su familia
Residentes de comunidades rurales	- No cuentan con acceso directo a la gestión del agua	- Necesitan una forma accesible para reportar fallas o problemas
	- Se enteran de las fallas solo cuando el problema ya está avanzado	- Buscan tener más información sobre lo que sucede con el servicio de agua
	- Participan en asambleas o reuniones comunales para expresar sus necesidades	- Necesitan confiar en los gestores del agua y saber que sus necesidades están siendo atendidas

## User Outcomes & Benefits

En esta sección se busca el lado más emocional y empatizar con el usuario para darles los outcomes correctos.

**¿Qué busca lograr el usuario?** Asegurar el acceso a agua segura y confiable para su comunidad, y mejorar la eficiencia en la gestión del recurso hídrico.

**¿Cómo se quiere sentir el usuario en este proceso?** Tranquilo, empoderado y respaldado por información clara que le permita tomar decisiones oportunas sin depender únicamente de inspecciones manuales.

**¿Cómo nuestro producto acerca al usuario a un logro personal?** La solución IoT le proporciona datos en tiempo real sobre la calidad del agua, lo que le permite anticiparse a problemas y demostrar su capacidad de liderazgo en la comunidad.

**¿Por qué nuestro usuario buscaría nuestro producto?** Porque necesita una herramienta que le facilite detectar a tiempo problemas de contaminación o fallas en la red de distribución, sin requerir grandes conocimientos técnicos ni inversiones costosas.

**¿Qué cambio de comportamiento podemos observar que nos cuente que lograron su objetivo?** El usuario consulta la plataforma con frecuencia, responde más rápido a eventos anómalos, informa mejor a su comunidad y optimiza el uso de recursos en la gestión del agua.

Solutions A partir de los problemas detectados en las entrevistas y el contexto rural, proponemos las siguientes soluciones tecnológicas:

- Monitoreo de calidad del agua (pH, turbidez, temperatura):

Problema: Las comunidades no tienen forma de detectar a tiempo si el agua está contaminada.

Solución: Sensores que miden en tiempo real parámetros como pH, turbidez y temperatura del agua.

Resultado: El sistema emite alertas inmediatas si se detecta contaminación, lo que permite prevenir enfermedades y mejorar la salud pública.

- Alertas automáticas ante condiciones críticas:

Problema: La falta de monitoreo continuo genera respuestas tardías ante emergencias sanitarias.

Solución: Plataforma que notifica automáticamente a los gestores mediante SMS o app cuando se detectan valores anómalos.

Resultado: Reducción significativa del tiempo de reacción ante problemas, lo que minimiza riesgos sanitarios.

- Panel de control comunitario:

Problema: Los gestores y ciudadanos no tienen acceso a información visual y clara sobre el estado del agua.

Solución: Dashboard con indicadores simples y accesibles (semáforo de calidad, gráficas por día, semana y mes).

Resultado: Mejora de la transparencia, empoderamiento ciudadano y participación comunitaria en el cuidado del agua.

- Historial de datos y reportes automáticos:

Problema: No se cuenta con registros para evaluar tendencias o realizar auditorías.

Solución: Almacenamiento de datos históricos accesibles en cualquier momento y generación de reportes descargables.

Resultado: Mejora de la planificación, mantenimiento predictivo e informes técnicos para autoridades o donantes.

- Funcionalidad offline y bajo consumo energético:

Problema: En zonas remotas no hay conectividad constante ni acceso a energía eléctrica.

Solución: Uso de sensores con batería solar, comunicación vía redes LoRa o GSM y almacenamiento local en el dispositivo.

Resultado: Asegura la continuidad del monitoreo en cualquier entorno, incluso sin internet.

### **Business Assumptions:**

Estos son los puntos que podemos asumir de nuestro negocio.

1. Existe una necesidad urgente de mejorar la gestión del agua en zonas rurales, especialmente en lugares en vías de desarrollo.
2. Esta necesidad puede resolverse con una solución IoT accesible, autónoma y fácil de usar por personal técnico o líderes comunitarios.
3. El valor principal que buscan los clientes es una forma confiable y económica de monitorear y mejorar el sistema hídrico sin requerir grandes inversiones.
4. Nuestros clientes potenciales serán principalmente gobiernos locales, ONGs, cooperativas y empresas sociales con foco en desarrollo rural.

5. Obtendremos ingresos a través de un modelo mixto: venta de kits IoT + suscripción a la plataforma de monitoreo, con opciones de personalización e integración.
6. Aunque existen soluciones similares, muchas son costosas o complejas. Nuestra ventaja está en la adaptabilidad, escalabilidad y soporte local.
7. El mayor riesgo es la falta de conectividad o acceso a tecnologías en zonas remotas.
8. Planeamos mitigar este riesgo mediante tecnologías de bajo consumo energético, almacenamiento offline y comunicación vía redes alternativas (LoRa, GSM, etc.).

#### **1.2.2.3. Lean UX Hypothesis Statements.**

##### Hipótesis del Proyecto

- **Hipótesis 1:**

Creemos que lograremos el posicionamiento como referentes en soluciones IoT para comunidades rurales,  
si los gestores de agua obtienen una experiencia clara y visualmente intuitiva mediante el uso del dashboard centralizado de datos.

- **Hipótesis 2:**

Creemos que obtendremos una mejora significativa en la eficiencia operativa,  
si los técnicos de mantenimiento reciben alertas automatizadas en tiempo real ante problemas en el sistema de distribución de agua.

- **Hipótesis 3:**

Creemos que se logrará una mejora en la calidad del agua distribuida,  
si los gestores de agua pueden monitorear constantemente parámetros como turbidez, cloro y presión a través de los sensores IoT instalados.

- **Hipótesis 4:**

Creemos que se reducirá el tiempo de respuesta ante incidentes,  
si los técnicos y responsables locales reciben notificaciones inmediatas mediante el sistema de alertas inteligentes.

- **Hipótesis 5:**

Creemos que la transparencia y la confianza comunitaria aumentarán,  
si los líderes comunitarios tienen acceso a reportes automáticos y comprensibles sobre la calidad y cantidad de agua disponible.

- **Hipótesis 6:**

Creemos que se logrará una reducción en los costos operativos del sistema de agua,  
si los responsables de gestión pueden planificar mantenimientos preventivos usando datos históricos y predicciones del sistema.

- **Hipótesis 7:**

Creemos que podremos expandir la adopción de nuestra solución en comunidades rurales diversas,  
si ofrecemos una plataforma adaptable a distintos niveles tecnológicos y conectividad, gracias al uso de tecnologías como LoRa y GSM.

#### **1.2.2.4. Lean UX Canvas.**

A partir de todo lo que hemos investigado, creamos el Lean UX Canvas.

# Lean UX Canvas

---

Sección	Contenido
<b>1. Business Problem</b>	<p>En muchas zonas rurales, las comunidades enfrentan un acceso limitado al agua potable debido a una distribución ineficiente y a la falta de información sobre la calidad del agua que consumen. Actualmente, no existen mecanismos efectivos que permitan monitorear en tiempo real tanto la cantidad como la calidad del agua distribuida, lo que impide tomar decisiones informadas para mejorar su distribución y asegurar su salubridad.</p>
<b>2. Business Outcomes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser reconocidos como referentes en soluciones IoT para comunidades rurales.</li> <li>- Reducción del 40% en el tiempo de respuesta ante problemas de suministro.</li> <li>- Mejora del 25% en estándares de calidad del agua en zonas intervenidas.</li> <li>- Reducción del 30% en gastos de mantenimiento gracias al análisis predictivo.</li> <li>- Mayor transparencia y confianza por parte de la comunidad.</li> </ul>
<b>3. Users</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Proveedores locales de agua:</b> encargados de distribuir, gestionar y mantener el servicio.</li> <li>- <b>Habitantes de viviendas:</b> consumidores de agua que podrían recibir alertas y monitorear calidad básica.</li> </ul>
<b>4. User Outcomes &amp; Benefits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a datos en tiempo real sobre calidad y cantidad del agua.</li> <li>- Toma de decisiones informadas ante emergencias.</li> <li>- Menor riesgo sanitario mediante acciones preventivas.</li> <li>- Simplificación de la gestión técnica.</li> <li>- Empoderamiento ciudadano en la gestión del recurso.</li> <li>- Mayor confianza entre comunidad y proveedores.</li> </ul>
<b>5. Solutions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Monitoreo en Tiempo Real:</b> uso de sensores IoT (caudal, presión, turbidez, cloro).</li> <li>- <b>Alertas Automatizadas:</b> notificaciones ante anomalías.</li> <li>- <b>Dashboard Centralizado:</b> visualización y reportes desde PC o móvil.</li> <li>- <b>Reportes para Toma de Decisiones:</b> informes periódicos para autoridades y líderes.</li> </ul>
<b>6. Hypotheses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creemos que lograremos reconocimiento como referentes IoT si los usuarios obtienen una experiencia clara en el dashboard.</li> <li>- Creemos que aumentará la eficiencia si los técnicos reciben alertas en tiempo real.</li> <li>- Creemos que mejorará la calidad del agua mediante monitoreo constante.</li> <li>- Creemos que se reducirá el tiempo de respuesta si las alertas llegan instantáneamente.</li> <li>- Creemos que se aumentará la confianza comunitaria si los reportes son comprensibles.</li> <li>- Creemos que se reducirán costos si los mantenimientos son planificados con base en datos.</li> </ul>

Sección	Contenido
<b>7. What's the Most Important Thing We Need to Learn First?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los usuarios comprenden y valoran el dashboard como herramienta útil.</li> <li>- Las alertas en tiempo real llegan de forma adecuada y ayudan a técnicos.</li> <li>- El monitoreo de parámetros mejora efectivamente la calidad del agua.</li> <li>- Los reportes automáticos generan confianza en la comunidad.</li> </ul>
<b>8. What's the Least Amount of Work We Need to Do to Learn the Next Most Important Thing?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Encuestas Rápidas:</b> a líderes comunitarios y técnicos.</li> <li>- <b>Pruebas de Concepto:</b> piloto básico con sensores y dashboard.</li> <li>- <b>Análisis de Factibilidad Técnica:</b> validar conectividad en zonas objetivo.</li> <li>- <b>Recolección de Feedback:</b> iterar con base en la experiencia de usuarios.</li> </ul>

## 1.3. Segmentos objetivo.

Variables	Segmento 1 - Habitantes	Segmento 2 - Proveedores
Geográfica	Comunidades rurales, asentamientos urbanos marginales o zonas residenciales donde el acceso a agua segura puede ser limitado o de baja calidad.	Empresas de servicios hidráulicos, ONG ambientales o proveedores locales de tecnología situados en zonas rurales, periurbanas o cercanas a zonas de alta necesidad hídrica.
Demográfica	Personas de diversa edad y género, principalmente familias o individuos interesados en mejorar su acceso a agua segura y en cuidar su entorno ambiental.	Profesionales técnicos o comerciales, de edad adulta, con formación o experiencia en gestión de recursos hídricos, instalación de sensores IoT o mantenimiento de redes de agua.
Psicológica	Alta preocupación por la salud, calidad del agua y sostenibilidad. Buscan soluciones simples y accesibles para controlar su propio consumo y asegurar el bienestar familiar.	Enfoque orientado a brindar servicios de alta eficiencia. Valoran la innovación tecnológica para monitorear remotamente sensores, optimizar el uso del agua, cumplir estándares ambientales y ofrecer mantenimiento predictivo.

# Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis

## 2.1. Competidores

- AguaClara: Iniciativa tecnológica centrada en brindar acceso a agua potable en comunidades rurales mediante plantas de tratamiento modulares de bajo costo. Su enfoque se basa en la sostenibilidad, el empoderamiento comunitario y la facilidad de mantenimiento, ofreciendo soluciones que pueden ser operadas y mantenidas por las mismas comunidades, aunque con limitadas capacidades digitales o de monitoreo en tiempo real.

- Ingeniería Ambiental SAC: Empresa peruana especializada en el diseño e implementación de proyectos ambientales, especialmente en el área de tratamiento y distribución de agua potable. Ofrece servicios de ingeniería, consultoría y ejecución de sistemas hidráulicos convencionales, dirigidos principalmente a entidades públicas, empresas privadas y gobiernos regionales, con un enfoque más técnico que tecnológico.
- Transporte de Agua Potable Espinoza: Negocio local dedicado al suministro de agua potable mediante camiones cisterna, atendiendo zonas urbanas y periurbanas con escaso acceso a redes de agua. Su modelo de negocio se basa en la distribución directa bajo demanda, sin integrar herramientas tecnológicas de monitoreo o control de calidad del recurso hídrico.

### 2.1.1. Análisis competitivo

#### **Competitive Analysis Landscape**

		<b>AquaConecta</b>	<b>AguaClara</b>	<b>Ingeniería Ambiental SAC</b>	<b>Transporte de Agua Potable Espinoza</b>
¿Por qué llevar a cabo este análisis?		Para proporcionar información valiosa acerca de los competidores, lo cual nos servirá para mejorar la calidad de nuestra aplicación.			
Perfil	Overview	AquaConecta optimiza la distribución de agua potable conectando proveedores con comunidades sin acceso continuo, mediante monitoreo en tiempo real usando un enfoque tecnológico (IoT).	AguaClara mejora el acceso al agua potable en comunidades rurales mediante un sistema de distribución eficiente, coordinado con gobiernos y ONGs.	La empresa se especializa en el abastecimiento de agua potable e industrial. Proporcionan cisternas adecuadamente equipadas para el transporte de agua hacia ubicaciones remotas.	La empresa se dedica a la venta y distribución de agua potable para consumo. Cuenta con una flota moderna de camiones cisterna.
	Ventaja competitiva	Brinda distribución eficiente, monitoreo inteligente y mayor transparencia en el acceso al agua potable.	Ofrece acceso continuo a agua segura en zonas rurales mediante una distribución organizada y siguiendo un modelo de bajo costo.	Brinda abastecimiento de agua para una variedad de aplicaciones y brinda precios personalizados basados en las necesidades del cliente.	Ofrece el servicio de distribución de agua potable en zonas donde el suministro puede ser intermitente o limitado.
Perfil de	Mercado objetivo	Comunidades en zonas urbanas y	Comunidades rurales con	Proyectos industriales que	Hogares que carecen de

Marketing	rurales con servicio intermitente de agua potable. Empresas proveedoras de agua.	acceso limitado a agua potable. Instituciones públicas o ONG's interesadas en desarrollos de proyectos sostenibles.	necesitan gran volumen de agua.	suministro de agua potable. Proyectos comerciales o industriales.
Estrategias de marketing	Alianzas estratégicas con municipalidades y ONG's, además de una fuerte presencia en las redes sociales.	Cuenta con alianzas estratégicas con municipalidades y ONG's. Además, comunidades beneficiadas recomiendan el servicio a través del boca a boca.	Ofrece tarifas ajustadas a las necesidades específicas de cada cliente. Además, cuenta con atención disponible las 24 horas a través de canales como WhatsApp, teléfono y correo.	Brindan confiabilidad, puntualidad y se centran en la satisfacción del cliente.
Perfil de Producto	Distribución de agua potable y monitoreo en tiempo real del nivel y calidad del agua a través de sensores.	Servicio de distribución de agua potable mediante rutas planificadas para camiones cisterna.	Alquiler de cisternas y abastecimiento de agua potable para proyectos mineros, laboratorios, comedores, etc.	Distribución de agua potable para consumo humano, obras civiles, agrícolas o eventos especiales.
Precios & Costos	Precios personalizados que se ajustan a las necesidades específicas de cada cliente.	Costo bajo o subsidiado ya que trabajan junto a gobiernos o ONG's.	Precios personalizados que se ajustan a las necesidades específicas de cada cliente.	Precios personalizados que se ajustan a las necesidades específicas de cada cliente.
Canales de distribución (Web y/o Móvil)	Sitio web con información esencial para nuestros usuarios, además	Implementación física directa del equipo técnico, no posee una	Canales de comunicación por correo y telefonía. Asimismo,	Canales de comunicación por correo, telefonía y redes sociales.

de una aplicación web y móvil. plataforma web comercial. cuenta con un sitio web para gestionar solicitudes.

Realice esto para su startup y sus competidores. Sus fortalezas deberían apoyar sus oportunidades y contribuir a lo que ustedes definen como su posible ventaja competitiva.

Análisis SWOT	Fortalezas	Implementación de tecnologías IoT para el monitoreo en tiempo real del agua.	Fuerte colaboración con gobiernos locales y ONG's. Presencia en zonas rurales.	Monitoreo de camiones cisterna por GPS, servicio personalizado y sólida experiencia en el sector.	Experiencia en el rubro de distribución de agua y atención las 24 horas del día.
	Debilidades	Alta dependencia de la conectividad a internet para operar.	Limitada incorporación de tecnologías IoT.	Costos variables pueden generar incertidumbre en los costos finales.	Falta de presencia digital sólida y poca innovación tecnológica.
	Oportunidades	Aprovechamiento de la baja penetración de tecnologías similares en el sector hídrico.	Aumento del alcance con plataforma web e implementación de soluciones digitales como aplicaciones móviles.	Implementación de soluciones tecnológicas como aplicaciones móviles.	Integración de tecnologías IoT para monitoreo en tiempo real de entregas.
	Amenazas	Possible resistencia al cambio por parte de proveedores convencionales.	Dificultad para operar sistemas en zonas remotas sin soporte técnico constante.	Aparición de soluciones tecnológicas más eficientes.	Problemas logísticos por tráfico o escasez de agua.

## 2.1.2. Estrategias y tácticas frente a competidores

AquaConecta implementará una estrategia de diferenciación tecnológica al ofrecer un sistema de monitoreo inteligente del consumo de agua en tiempo real, una propuesta que actualmente no es atendida de forma precisa por sus principales competidores. Esto permitirá posicionarse como una solución innovadora tanto para hogares como para proveedores de agua.

Para penetrar en el mercado, se priorizarán nichos desatendidos, como zonas periurbanas y rurales con acceso limitado al agua, aprovechando las debilidades de la competencia en estos sectores. Se buscarán alianzas con ONGs y gobiernos locales para implementar pilotos y subsidios en estas comunidades.

El canal de distribución será completamente digital, mediante una plataforma web y móvil intuitiva, con soporte automatizado, tutoriales y asistencia técnica virtual. Esto facilitará una rápida adopción y escalabilidad, en contraste con los métodos tradicionales de algunos competidores.

## 2.2. Entrevistas

### 2.2.1. Diseño de entrevistas

#### Preguntas Generales

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Qué edad tiene?
3. ¿A qué se dedica?
4. ¿Qué navegador usa?
5. ¿Qué dispositivo usa con más frecuencia y de qué marca es?
6. ¿En qué distrito se encuentra?

#### Entrevistas usuario segmento (Habitantes)

1. ¿Cómo obtienen actualmente el agua para el consumo diario?
2. ¿Sienten que el agua que reciben es segura? ¿Por qué?
3. ¿Han tenido problemas de salud relacionados con el agua en los últimos años?
4. ¿Qué hacen cuando sospechan que el agua está contaminada?
5. ¿Con qué frecuencia reciben información sobre la calidad del agua?
6. ¿Quién les informa actualmente sobre el estado del agua?
7. ¿Confían en la información que reciben sobre la calidad del agua?
8. ¿Les gustaría recibir alertas si el agua no es apta para el consumo?
9. ¿Qué tan importante consideran la calidad del agua en su bienestar diario?
10. ¿Estarían dispuestos a participar en el cuidado o monitoreo del sistema si eso ayudara a su comunidad?

#### Entrevistas usuario segmento (Proveedores de agua)

1. ¿Cuáles son los principales retos que enfrentan en la supervisión de la calidad del agua?
2. ¿Qué procesos siguen actualmente para analizar el agua en zonas rurales?
3. ¿Con qué frecuencia se realiza el control de calidad del agua?
4. ¿Qué tipo de datos les gustaría poder monitorear en tiempo real (pH, turbidez, cloro, etc.)?
5. ¿Qué herramientas utilizan para almacenar y analizar los datos del agua?
6. ¿Cómo actúan cuando detectan un problema de calidad en alguna zona?
7. ¿Qué costos están asociados actualmente al monitoreo de agua?
8. ¿Cuánto tiempo tardan en detectar y responder a una posible contaminación?
9. ¿Qué impacto creen que tendría un sistema IoT en su trabajo y en la comunidad?
10. ¿Qué funcionalidades consideran imprescindibles en una solución como esta?

### 2.2.2. Registro de entrevistas

#### Link del video de las entrevistas:

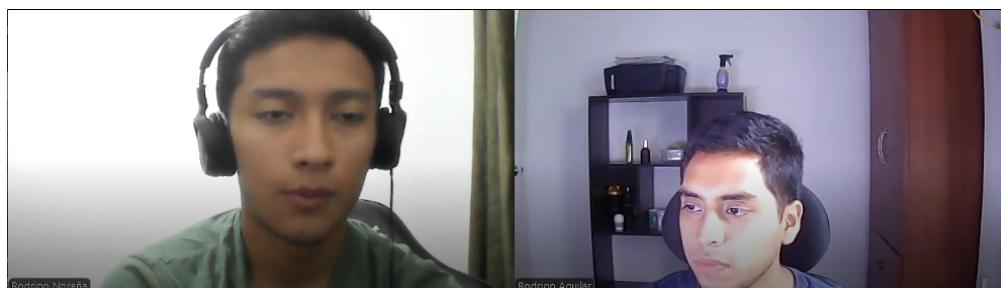
## Entrevistas-AquaConecta

### Entrevistas usuario segmento (Habitantes)

#### Segmento Doméstico

Nombre: Rodrigo Noreña Nuñez

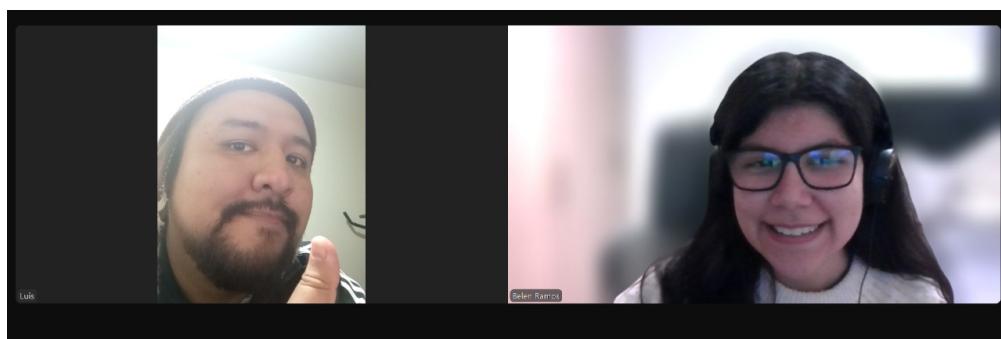
- Edad: 20
- Ocupación: Estudiante de Arquitectura
- Browser: Google Chrome
- Device: Teléfono Iphone
- Distrito: Chincha Alta
- Timing: 0:00



Rodrigo Noreña, un joven residente de Chincha, nos cuenta que desde pequeño recuerda cómo llegaban cisternas a su barrio para repartir agua a las viviendas. Comenta que ni él ni sus vecinos sabían con certeza cuánta agua recibían ni qué tan limpia era. Aunque hoy el servicio ha mejorado en algunas zonas, muchas personas siguen sin tener información clara sobre la calidad del agua que consumen. Rodrigo menciona que nunca ha visto un reporte oficial ni ha recibido alertas cuando el agua podría estar contaminada, y cree que sería muy útil contar con un sistema de monitoreo que no solo informe a tiempo, sino que también permita a los vecinos involucrarse activamente en el cuidado del recurso. Para él, el agua es clave para la salud, y confía en que más transparencia y tecnología podrían mejorar mucho la vida en su comunidad.

Nombre: Jorge Medina Flores

- Edad: 34
- Ocupación: Agricultor
- Browser: Google Chrome
- Device: Teléfono Samsung
- Distrito: Poblado cercade la ciudad (Ica)
- Timing: 2:48



Jorge Medina, un agricultor de 34 años que vive en una zona rural de Ica, nos comenta que utiliza principalmente un celular Samsung y navega con Google Chrome. Él y su comunidad obtienen agua a través

de camiones cisterna, aunque menciona que no siempre alcanza para todos y que muchas veces no parece segura. Nos comenta que su esposa tuvo problemas estomacales, posiblemente por el agua. Aunque suelen hervirla, sabe que eso no garantiza su limpieza. Casi no reciben información oficial sobre la calidad del agua y desconfían de lo poco que oyen. Para él, el agua potable es fundamental para vivir bien, y nos comenta que estaría dispuesto a participar en acciones comunitarias que ayuden a mejorar esta situación.

Nombre: Sergio Aguirre

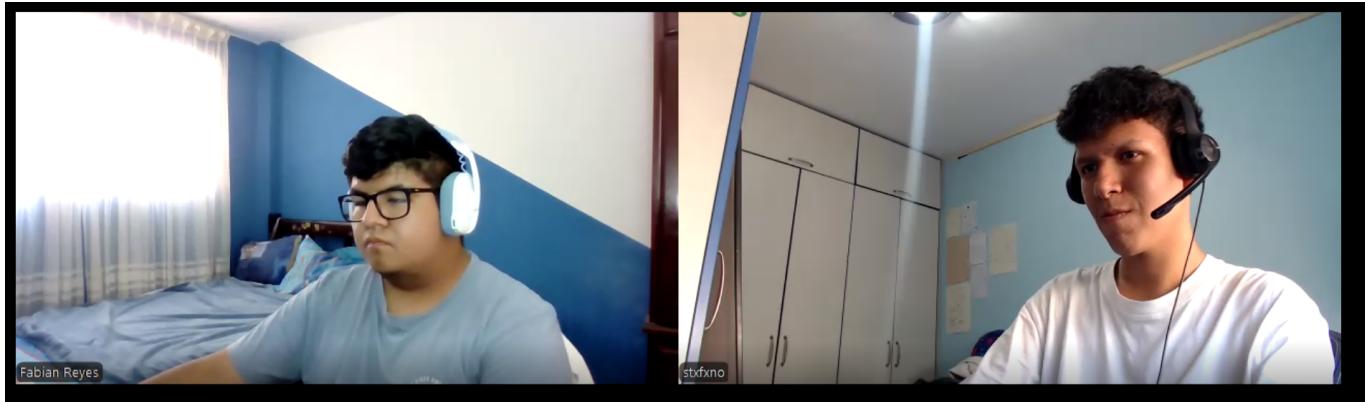
- Edad: 22
- Ocupación: Estudiante de Arquitectura
- Browser: Google Chrome
- Device: Teléfono Iphone
- Distrito: Pueblo Libre
- Timing: 7:10



Sergio Aguirre, un joven residente de Ica, relata que en su comunidad el acceso al agua potable ha sido un desafío constante. En muchas ocasiones, el servicio es irregular y las personas deben almacenar agua durante varios días sin conocer realmente su calidad. Sergio comenta que su familia ha tenido que tomar precauciones básicas, como hervir el agua o filtrarla, pero aún así permanece la incertidumbre sobre si es realmente segura para el consumo. Además, menciona que nunca ha recibido alertas ni informes de las autoridades sobre posibles riesgos de contaminación. Considera que un sistema de monitoreo en tiempo real sería fundamental para brindar tranquilidad a las familias y permitir que la comunidad gestione mejor el cuidado del recurso. Para Sergio, el agua no solo es vital, sino que también representa un derecho que debe ser protegido mediante el uso de la tecnología.

**Entrevistas usuario segmento (Proveedor de agua)** Nombre: Fabian Reyes Trujillano

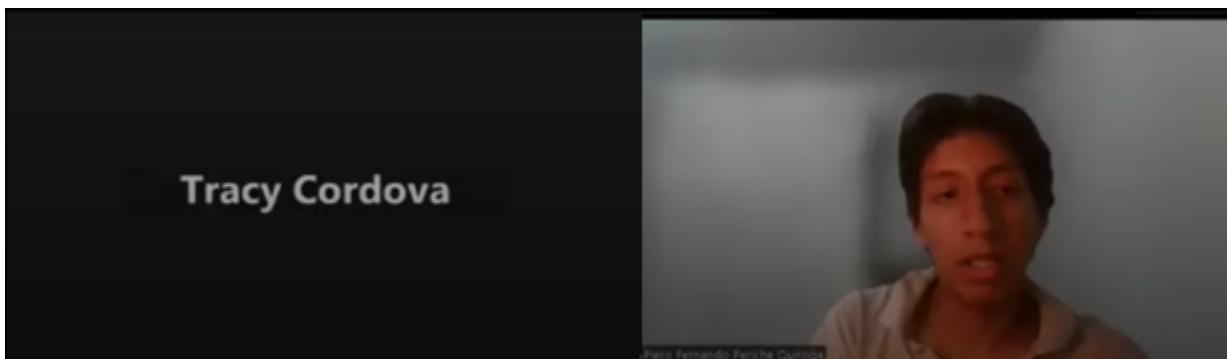
- Edad: 24
- Ocupación: Empleado de Sedapal
- Browser: Google Chrome
- Device: Teléfono Samsung, Laptop Acer
- Distrito: SMP
- Timing: 7:10



Fabian Reyes, un trabajador de sedapal de 24 años, que vive en SMP, utiliza como navegador Chrome como dispositivos frecuentes su celular y laptop de marca Samsung y Acer. En su trabajo nos cuenta como es que según la zona en la que trabaje, puede variar el tiempo para poder sacar medidas de ciertos parámetros del agua. Aunque con los problemas que encuentre suele notificar a sus superiores, lo que nos comenta sobre los costos, están los de transporte, personal, entre otros. El problema principal es el tiempo que tardan para poder obtener datos o saber el estado del agua. Cree que nuestra solución sería increíble y de mucho apoyo. Nos sugiere alertas en tiempo real sobre malesas u otras cosas sobre el agua.

Nombre: Tracy Cordova

- Edad: 34
- Ocupación: Trabajadora de Sedapal
- Browser: Google Chrome
- Device: Teléfono Samsung
- Distrito: Jesus Maria
- Timing: 10:35



Tracy, trabajadora de Sedapal, explicó que uno de los principales retos en su labor es la falta de monitoreo en tiempo real, lo que retrasa la detección de problemas en la calidad del agua. Actualmente, el análisis de muestras puede demorar entre 3 y 7 días, dependiendo de la zona, lo cual limita la capacidad de respuesta. Mencionó que usan herramientas básicas como hojas de cálculo y GIS, pero no cuentan con un sistema automatizado. Los costos logísticos son altos, especialmente en zonas rurales. Tracy considera que una solución IoT sería de gran ayuda, ya que permitiría detectar problemas al instante y proteger a la población. Sugiere incluir alertas automáticas, monitoreo constante y facilidad de uso.

Nombre: Kamila Panduro

- Edad: 20
- Ocupación: Trabajadora de Sedapal

- Browser: Google Chrome
- Device: Teléfono Samsung
- Distrito: Santiago de Surco
- Timing: 13:53



Kamila, trabajadora de una empresa proveedora de agua, señaló que los principales retos que enfrentan son la falta de equipos modernos, personal capacitado y los altos costos logísticos para llegar a zonas rurales. El proceso de análisis actual es lento, ya que deben recolectar muestras y enviarlas a laboratorios, lo que puede tomar varios días. Indicó que utilizan principalmente hojas de cálculo y registros físicos, y en algunos casos herramientas como QGIS, pero no cuentan con un sistema digital integrado. Kamila considera que un sistema IoT sería clave para mejorar su trabajo, ya que permitiría una detección inmediata de problemas, reduciría costos y fortalecería la confianza de la comunidad. Sugiere que la solución incluya alertas automáticas, acceso a datos históricos y sensores que funcionen sin conexión constante.

### 2.2.3. Análisis de entrevistas

#### **Segmento 1: Habitantes**

##### **Estadísticas y Aspectos comunes:**

- Edades entre 20 y 34 años.
- Uso principal de teléfonos móviles (iPhone y Samsung).
- Navegadores más usados: Google Chrome.
- Procedencia de zonas urbanas marginales y rurales (Chincha Alta, Ica, Pueblo Libre).

##### **Características Objetivas:**

- Consumo de agua proveniente de camiones cisterna.
- Bajo acceso a información oficial sobre calidad del agua.
- Métodos caseros como hervir el agua para intentar garantizar su consumo.
- Uso activo de dispositivos móviles para la comunicación y búsqueda de información.

##### **Características Subjetivas:**

- Preocupación constante por la calidad del agua.
- Desconfianza hacia las fuentes oficiales de información sobre el estado del agua.
- Disposición a participar en iniciativas comunitarias que busquen mejorar el acceso y control del agua.
- Alta valoración de la transparencia y la información en tiempo real para mejorar su calidad de vida.

## Segmento 2: Proveedores

### Estadísticas y Aspectos comunes:

- Edad promedio de 24 años.
- Profesionales técnicos relacionados al sector hídrico.
- Uso de dispositivos móviles y laptops (Samsung, Acer).
- Trabajo basado en mediciones físicas y reportes manuales en zonas urbanas como SMP.

### Características Objetivas:

- Dificultad para obtener datos rápidos sobre calidad del agua.
- Dependencia de procedimientos manuales y supervisión técnica tradicional.
- Costos logísticos relevantes asociados al monitoreo de agua (transporte, personal, tiempo).
- Uso de tecnologías básicas (correo, teléfono) para comunicación.

### Características Subjetivas:

- Alta apertura a soluciones tecnológicas que agilicen la toma de decisiones.
- Reconocimiento de la necesidad de alertas en tiempo real sobre problemas de calidad del agua.
- Interés por optimizar procesos de medición y respuesta a través de tecnologías IoT.
- Valoración de herramientas que mejoren la eficiencia y reduzcan costos operativos.

## 2.3. Needfinding

Para crear una solución que responda a las necesidades específicas de los usuarios, realizaremos la identificación del User persona, User Task Matrix, User Journey Maps, Empathy Mapping y As-is Scenario Mapping.

### 2.3.1. User Personas

Se han elaborado los User Persona correspondientes a cada uno de nuestros segmentos objetivos. Estos segmentos incluyen, por un lado, a los pobladores de zonas urbanas y rurales que enfrentan dificultades para acceder y gestionar un suministro de agua potable; y por otro lado, a los proveedores de agua. La construcción de estos perfiles se ha basado en los datos obtenidos a partir de las entrevistas realizadas.

Los user persona nos permiten entender el perfil y comportamiento de cada segmento, ayudando a identificar sus necesidades técnicas y objetivos de forma general.

### Segmento 1: Habitantes

Presentamos a Mario López, un joven que reside en una zona urbana y enfrenta serias dificultades con el abastecimiento de agua. Este user persona representa a otro de nuestros segmentos objetivos, y fue creado a partir del análisis de problemáticas reales identificadas durante el proceso de entrevistas.

#### Enlace para visualizar el User Persona de Habitantes realizado en UXPressia:

<https://uxpressia.com/w/mDdvz/p/mIIB8>

PERSONA: Mario López



### Goals

- Garantizar que su familia tenga agua suficiente para necesidades básicas.
- Reducir enfermedades gastrointestinales dentro su comunidad.
- Tener información confiable para gestionar el abastecimiento.

### Background

Mario vive desde hace 15 años en una zona urbana donde solo el 30% de las viviendas tienen conexión formal de agua. Cada semana se organiza junto a sus vecinos para la recepción del camión cisterna que abastece a los alrededores. Ha presenciado como algunos de sus vecinos se han enfermado por consumir agua contaminada.

### Demographic

♂ Male      23 years  
📍 Chincha, Perú  
Single  
Estudiante Universitario

### Skills

Organización comunitaria  
 0 25 50 75 100

Manejo de redes sociales  
 0 25 50 75 100

Negociación  
 0 25 50 75 100

### Motivations

- Proteger la salud de sus familiares.
- Mejorar la calidad de su barrio.
- Ser conocido como una persona que lucha por un futuro mejor.

### Frustrations

- Incertidumbre sobre cuándo llegará el camión cisterna.
- Desperdicio de agua por almacenamiento inadecuado.
- Discusiones entre vecinos por distribución desigual.

### Brands and influencers



### Technology



### Browsers



### Channels



WhatsApp      Facebook

## Segmento 2: Proveedores

Presentamos a Gabriel Gonzales, un user persona construido a partir de la información recopilada durante las entrevistas. Gracias a este proceso, fue posible identificar sus habilidades, motivaciones, frustraciones, canales de comunicación, permitiendo así una comprensión más profunda del perfil correspondiente a uno de nuestros segmentos objetivos.

**Enlace para visualizar el User Persona de Proveedores realizado en UXPressia:**

<https://uxpressia.com/w/mDdvz/p/SLYog>

PERSONA: Gabriel Gonzales



## Demographic

♂ Male 45 years

📍 Chincha, Perú

Married

Gerente de Operaciones

## Goals

- Optimizar flota de camiones cisterna.
- Reducir costos operativos.
- Mejorar indicadores de servicio.
- Cumplir con regulaciones Sunass.

## Background

Gabriel Gonzales es un ingeniero el cual ha estado a cargo del área de la principal proveedora de agua de Chincha. Actualmente, enfrenta el desafío de atender a 200000 usuarios con infraestructura obsoleta y limitado presupuesto. Considera necesario la modernización del sistema con tecnología IOT.

## Motivations

- Reconocimiento profesional.
- Impacto social positivo.
- Eficiencia operacional.

## Frustrations

- Datos incompletos para tomar decisiones.
- Reclamos recurrentes.
- Limitaciones presupuestarias.

## Brands and influencers



## Skills

Gestión de equipos



Análisis de datos



Planificación logística



Negociación



## Technology



## Browsers



## Channels



Phone



WhatsApp



Email

### 2.3.2. User Task Matrix

El user task matrix permite identificar y comparar los procesos clave de cada segmento, destacando sus similitudes en cuanto a frecuencia e importancia.

Necesidad / Función	Importancia (Habitantes)	Frecuencia (Habitantes)	Importancia (Proveedores de Agua)	Frecuencia (Proveedores de Agua)
Ver estado actual del nivel y calidad del agua	Alta	Media	Alta	Alta
Recibir alertas por bajo nivel o agua no apta	Alta	Alta	Alta	Alta
Consultar historial de consumo y calidad	Media	Baja	Alta	Alta
Configurar o gestionar múltiples sensores IoT	Baja	Baja	Alta	Alta
Medir impacto en distribución y eficiencia del reparto	Baja	Nula	Alta	Alta
Compartir información o generar reportes	Media	Baja	Alta	Media
Acceder a la plataforma desde app móvil o web	Alta	Alta	Media	Media

En la matriz presentada, se pueden observar las siguientes tareas con mayor frecuencia e importancia:

- **Habitantes:**

- **Recibir alertas por bajo nivel o agua no apta**

Funcionalidad **más crítica**, con **alta importancia y frecuencia**. Necesitan estar informados para actuar ante situaciones de riesgo.

- **Ver el estado actual del agua y acceder a la plataforma móvil/web**

Funcionalidades altamente valoradas. Aunque el monitoreo no es constante, desean tener la información disponible de forma accesible.

- **Consultar historial, generar reportes o gestionar sensores**

Tienen **baja o media relevancia y baja frecuencia**. No forman parte de su rutina diaria, por lo que pueden ofrecerse como funciones secundarias u optionales.

- **Proveedores de Agua:**

- **Ver estado actual del nivel y calidad del agua y recibir alertas por bajo nivel o agua no apta**

Tareas **críticas y frecuentes**, esenciales para el monitoreo constante y la respuesta inmediata ante situaciones de riesgo o emergencia.

- **Consultar historial de consumo y calidad y gestionar múltiples sensores IoT**  
Funcionalidades con **alta importancia y frecuencia**, necesarias para la supervisión técnica, análisis de patrones y mantenimiento del sistema.
- **Medir impacto en la distribución y eficiencia del reparto y generar reportes**  
Actividades de **alta importancia**, aunque de **frecuencia moderada**, ya que están orientadas a la planificación estratégica y cumplimiento de normativas.
- **Acceder a la plataforma desde app móvil o web**  
Tiene una **importancia y frecuencia media**, ya que suelen utilizar herramientas más especializadas o integradas en sus sistemas operativos diarios.

### 2.3.3. User Journey Mapping

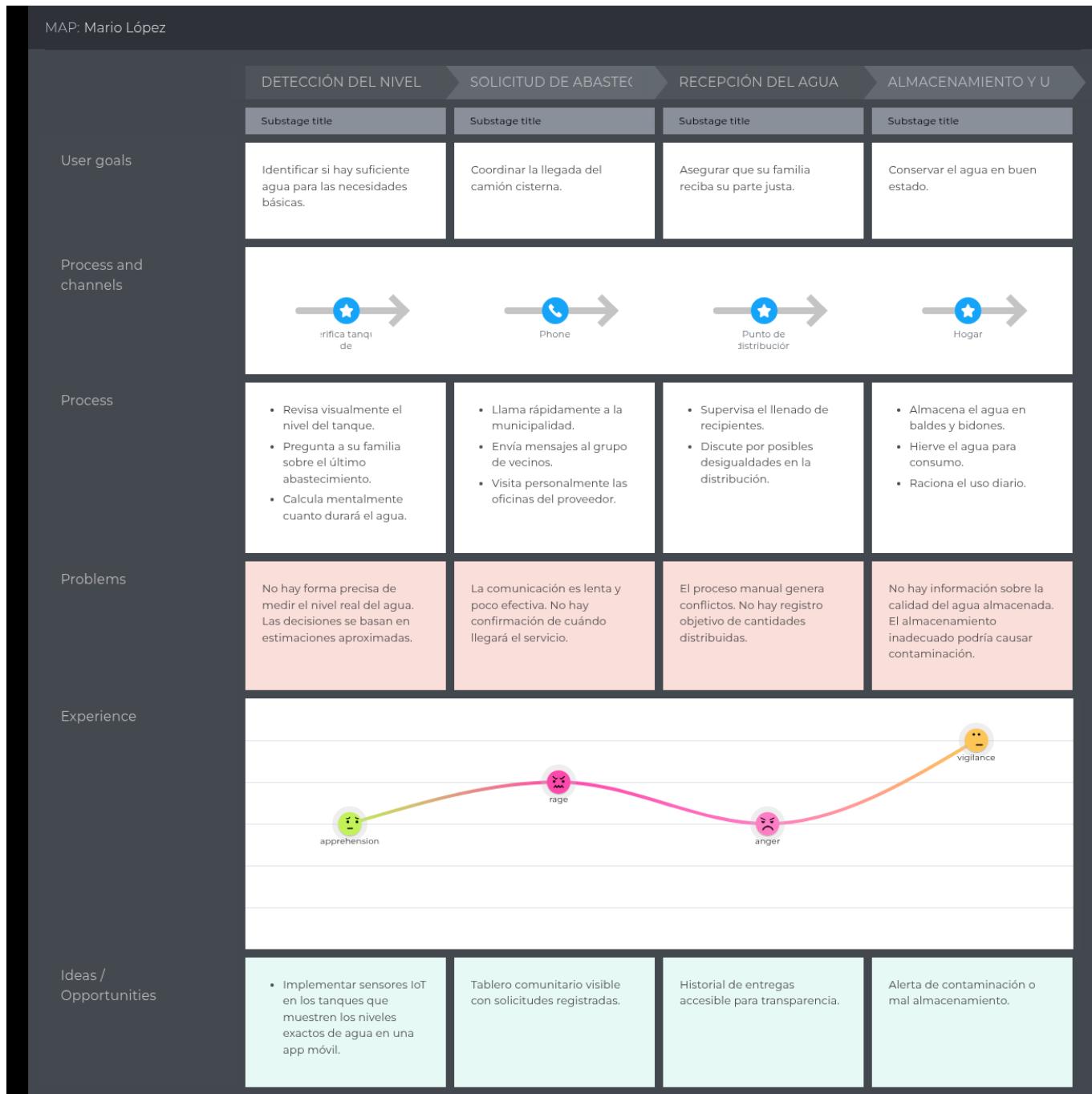
El User Journey Mapping se desarrolló para comprender la experiencia de los usuarios al interactuar con nuestra plataforma. Este mapeo detalla cada paso que el usuario realiza, los obstáculos que puede encontrar, y las emociones que surgen en el proceso. Así, nos ayuda a identificar oportunidades para mejorar la usabilidad y satisfacción del usuario.

#### Segmento 1: Habitantes

En este User Journey Map se muestra la experiencia actual del habitante responsable de gestionar el agua en su hogar. El proceso incluye la detección manual del nivel de agua, la solicitud de abastecimiento, la recepción y el almacenamiento. Identificamos problemas como la falta de precisión, comunicación inefficiente y riesgos de contaminación, lo que genera frustración e incertidumbre en el usuario.

**Enlace para visualizar el User Journey Map de Habitantes realizado en UXPressia:**

<https://uxpressia.com/w/mDdvz/m/Q2oFD>

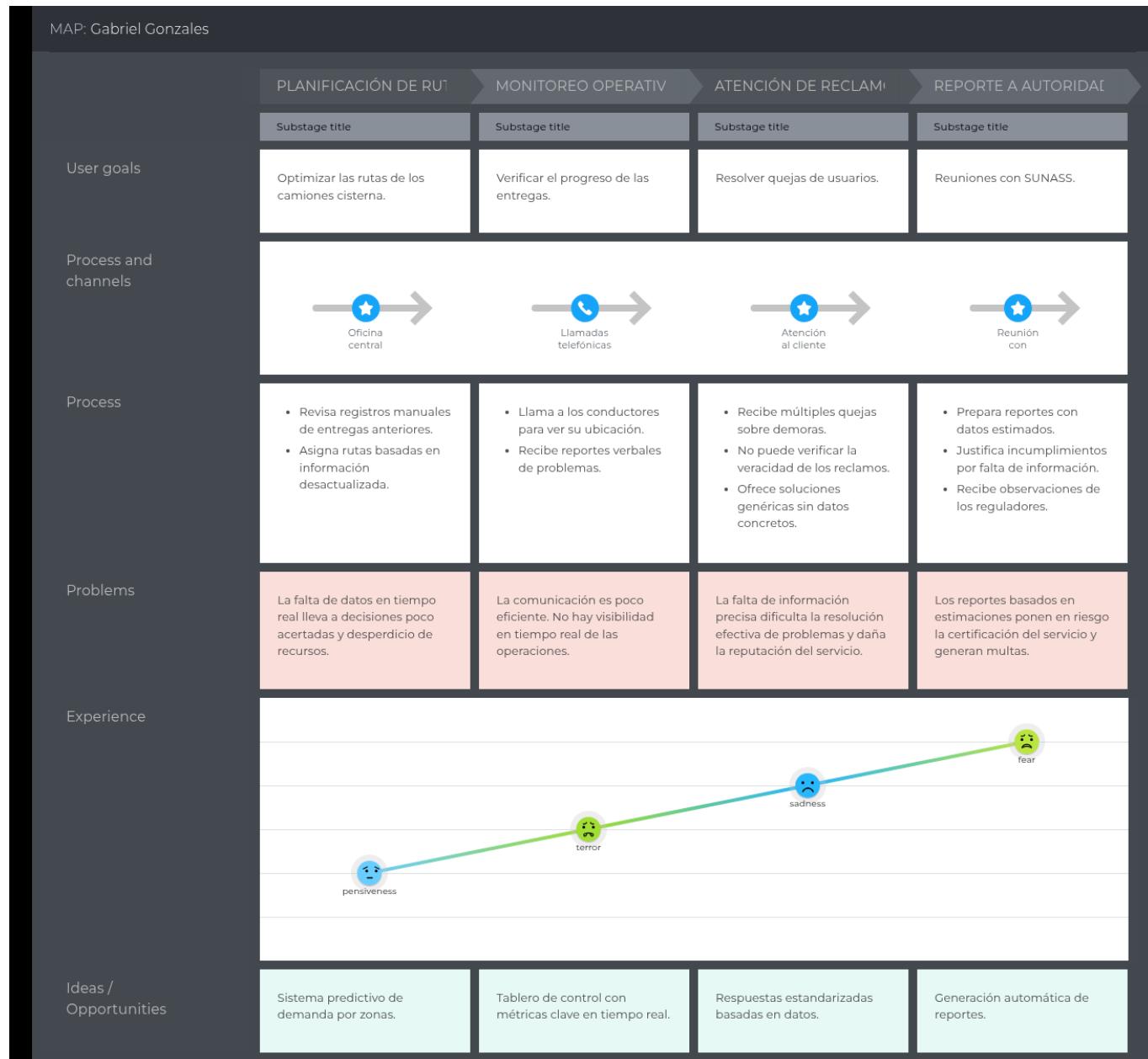


## Segmento 2: Proveedores

En este User Journey Map describimos el recorrido actual del proveedor responsable de coordinar y supervisar la distribución de agua. Desde la planificación de rutas hasta la presentación de informes a las autoridades, el proveedor enfrenta limitaciones como la falta de información en tiempo real, baja eficiencia en la comunicación y poca visibilidad operativa. Estas dificultades afectan la toma de decisiones, el seguimiento de entregas y el cumplimiento con las normas.

**Enlace para visualizar el User Journey Map de Proveedores realizado en UXPressia:**

<https://uxpressia.com/w/mDdvz/m/wtXHH>



### 2.3.4. Empathy Mapping

Para la creación del Empathy Map, hemos utilizado la información obtenida de nuestros dos User Personas que representan nuestro segmento objetivo. Este mapa nos permite profundizar en la comprensión de las necesidades, pensamientos, emociones y comportamientos de los usuarios, ayudándonos a diseñar soluciones más alineadas con sus expectativas y experiencias reales.

#### Segmento 1: Habitantes

En el siguiente Empathy Map tenemos a Mario Lopez, un joven que vive en una zona urbana en Chincha. Él lucha diariamente por garantizar agua segura para su familia y su comunidad. Podemos observar su experiencia, la cual refleja los desafíos de miles de personas que dependen de camiones cisterna.

**Enlace para visualizar el Empathy Map de Proveedores realizado en UXPressia:**

<https://uxpressia.com/w/mDdvz/p/ZQOfG>

PERSONA: Mario López

### 1.WHO are we empathizing with?

Mario vive desde hace 15 años en una zona urbana donde solo el 30% de las viviendas tienen conexión formal de agua. Cada semana se organiza junto a sus vecinos para la recepción del camión cisterna que abastece a los alrededores. Ha presenciado como algunos de sus vecinos se han enfermado por consumir agua contaminada.

### 6.What do they HEAR?

- Quejas constantes de sus vecinos.
- Promesas vacías de autoridades.
- Rumores sobre cortes programados.
- Recomendaciones de médicos sobre hervir el agua.

### 7.What do they THINK and FEEL?

- “
- “*Nadie se preocupa por nuestra situación real.*”
  - “*Las autoridades solo vienen cuando hay elecciones.*”
  - *Culpa, cuando no puede conseguir agua suficiente para todos.*
- ”



### 2.What do they need to DO?

- Monitorear niveles de agua en tanques comunitarios.
- Coordinar con autoridades para solicitar camiones cisterna.
- Distribuir agua equitativamente.

### 3.What do they SEE?

What do they see in the marketplace?

What do they see in their immediate environment?

What do they see others saying and doing?

What are they watching and reading?

### 5.What do they DO?

- Organiza reuniones vecinales cada semana.
- Llama repetidamente a la municipalidad.
- Hervir agua para consumo familiar.

### PAINS

- Que sus familiares contraigan enfermedades hídricas.
- Desigualdad en la distribución del agua.
- Incertidumbre sobre el próximo abastecimiento.

### GAINS

- Información precisa y accesible.
- Un sistema justo de distribución.
- Agua limpia disponible 24/7 para su comunidad.

### 4.What do they SAY?

- “
- “*No sabemos cuándo llegará el próximo camión cisterna.*”
  - “*Siempre terminamos discutiendo por los turnos.*”
- ”

## Segmento 2: Proveedores

En el siguiente Empathy Map observamos la perspectiva de Gabriel Gonzales, encargado del área principal de la proveedora de agua más grande Chincha. Dentro de su perfil podemos observar los desafíos que se enfrenta como gestionar de recursos limitados mientras cumplen regulaciones estrictas y demandas de usuarios insatisfechos.

**Enlace para visualizar el Empathy Map de Proveedores realizado en UXPressia:**

<https://uxpressia.com/w/mDdvz/p/wA0jm>

PERSONA: Gabriel Gonzales

### 1.WHO are we empathizing with?

Gabriel Gonzales es un ingeniero el cual ha estado a cargo del área de la principal proveedora de agua de Chincha. Actualmente, enfrenta el desafío de atender a 200000 usuarios con infraestructura obsoleta y limitado presupuesto. Considera necesario la modernización del sistema con tecnología IOT.

### 7.What do they THINK and FEEL?

- “
- “Estoy atrapado entre reguladores y usuarios insatisfechos.”
  - “Mi equipo merece mejores herramientas.”
  - “Frustración por contar con datos inexactos.”
- ”

### 2.What do they need to DO?

- Optimizar rutas de camiones cisterna.
- Cumplir indicadores de SUNASS.
- Reducir quejas por mala calidad.

### 6.What do they HEAR?

- Reclamos constantes de usuarios.
- Advertencias de SUNASS sobre sanciones.
- Propuestas tecnológicas poco prácticas.
- Resistencia al cambio de su equipo.



### 3.What do they SEE?

- Reportes manuales llenos de errores.
- Tableros con datos desactualizados.
- Camiones cisterna varados por rutas inefficientes.

### 5.What do they DO?

- Asigna rutas basadas en experiencia.
- Asiste a reuniones regulatorias defensivas.
- Capacita operarios en procesos obsoletos.

#### PAINS

- Perder la certificación operativa.
- Sistemas anticuados que generan errores.
- Necesidad de datos en tiempo real para la toma de decisiones.

#### GAINS

- Datos en tiempo real para decisiones.
- Reducir quejas en un 50%.
- Sistema predictivo que anticipa demandas.

### 4.What do they SAY?

- “
- “No tenemos forma de prever emergencias.”
  - “Las multas regulatorias consumen nuestro presupuesto.”
- ”

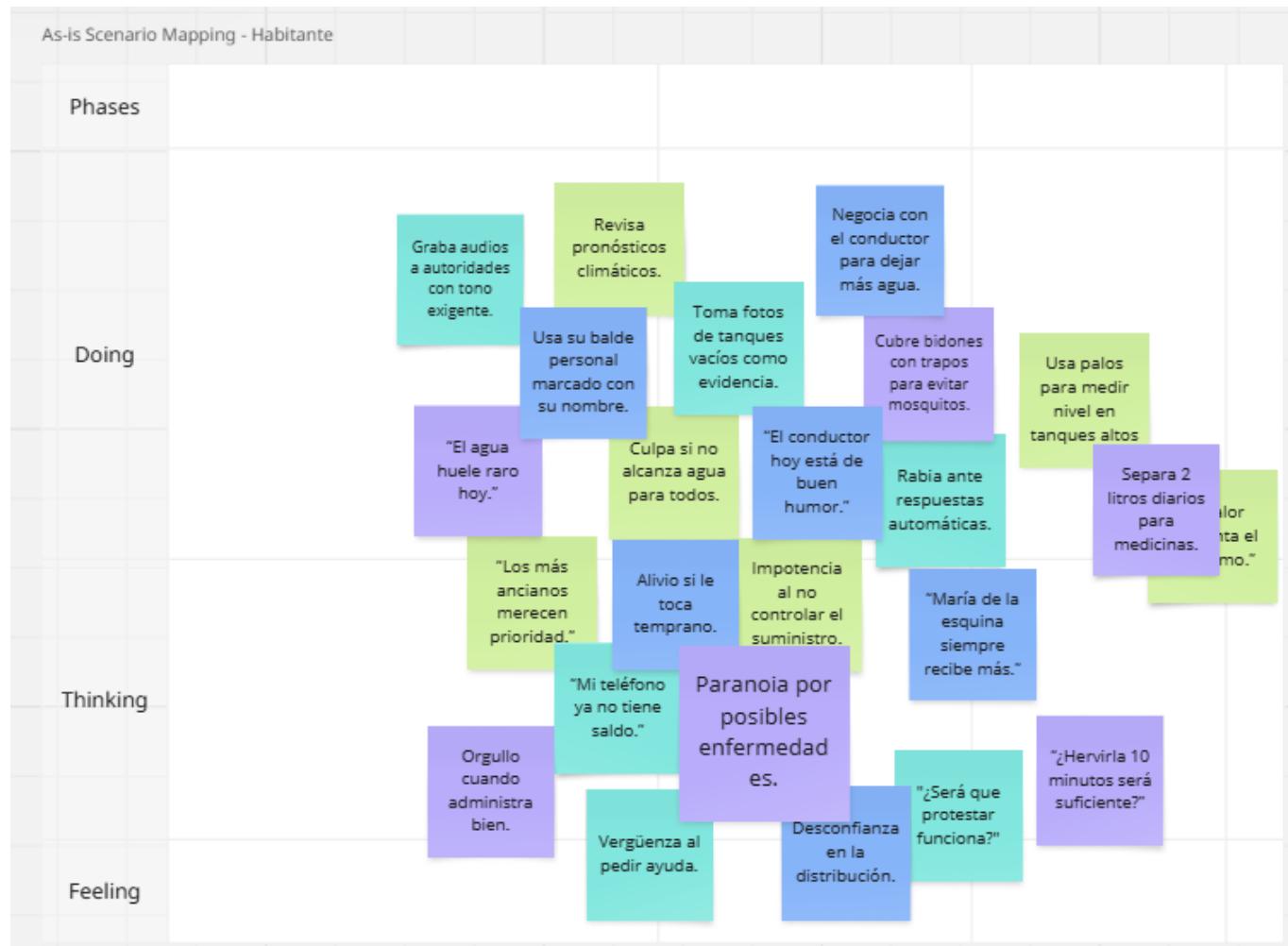
## 2.3.5. As-is Scenario Mapping

### Segmento 1: Habitantes

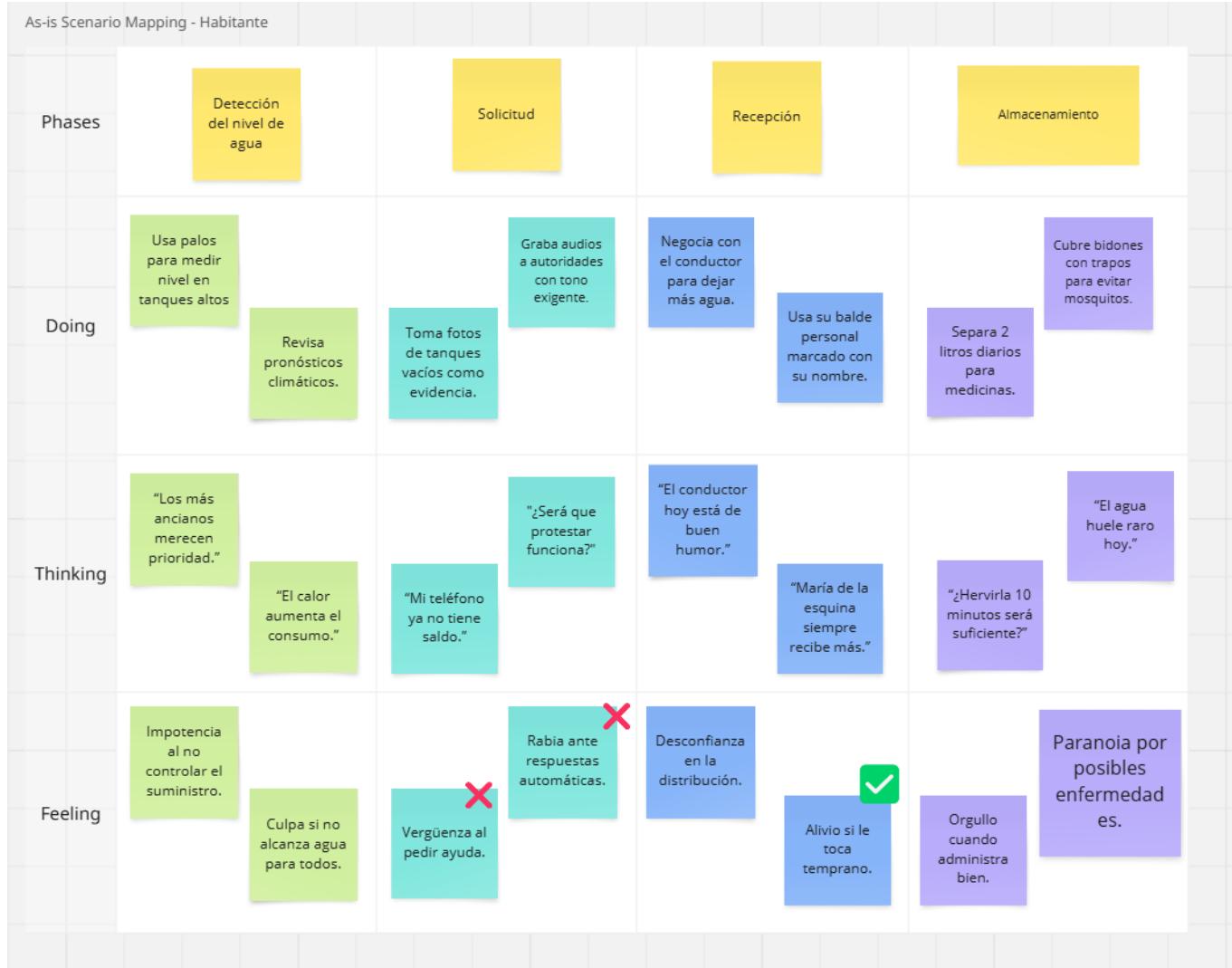
**Enlace para visualizar el As-is Scenario Map de Proveedores realizado en Miro:**

[https://miro.com/app/board/uXjVMhdPpY8=/?share\\_link\\_id=712775907835](https://miro.com/app/board/uXjVMhdPpY8=/?share_link_id=712775907835)

**Brainstorming:**



**Identify the highs and lows:**



### Positive Areas:

- Alivio si le toca temprano.

### Negative Areas:

- Rabia ante respuestas automáticas.
- Vergüenza al pedir ayuda.

### Blank Areas:

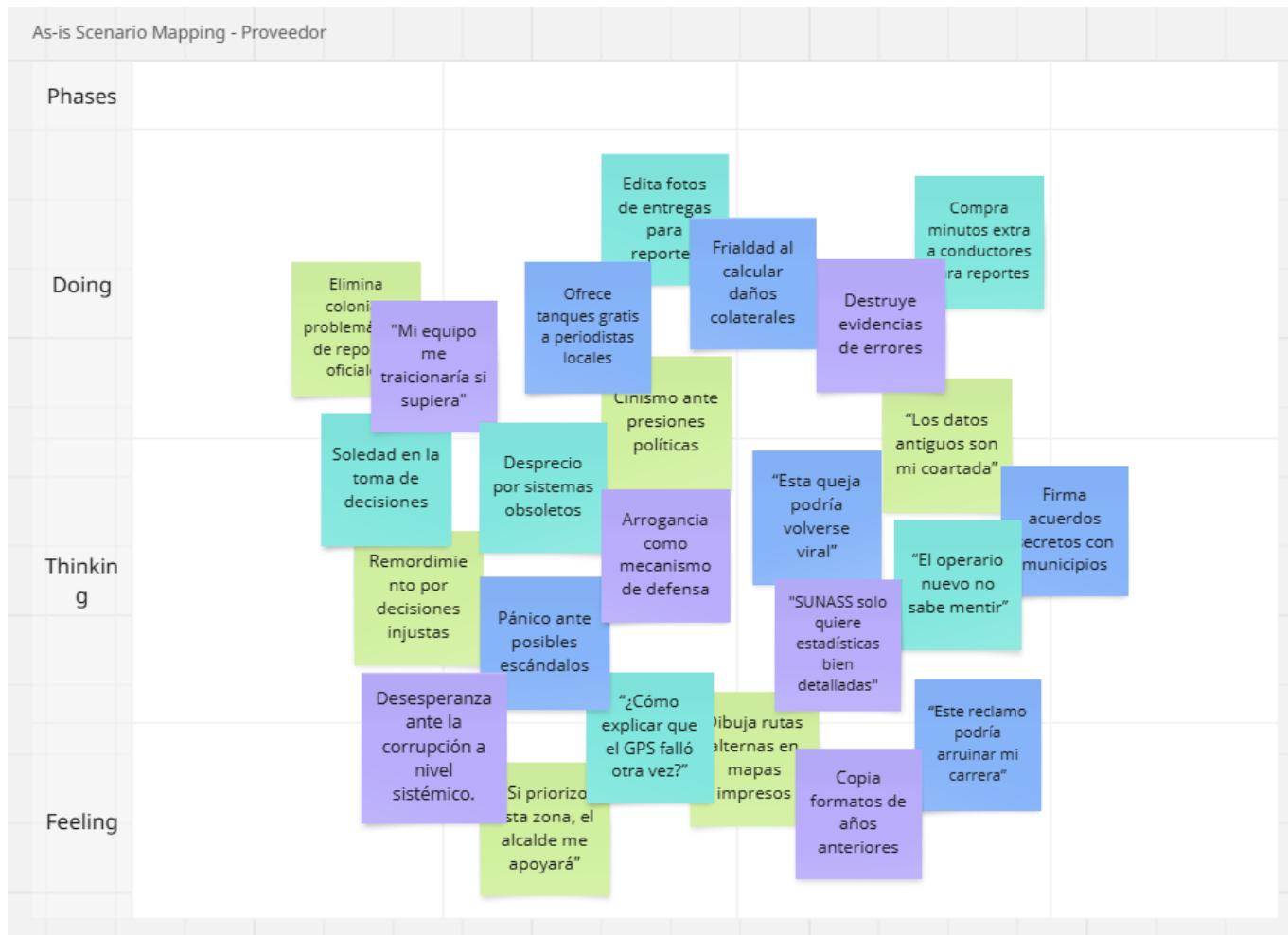
- Podría ser útil explorar cómo es el flujo de la comunicación al solicitar agua.

## Segmento 2: Proveedores

### Enlace para visualizar el As-is Scenario Map de Proveedores realizado en Miro:

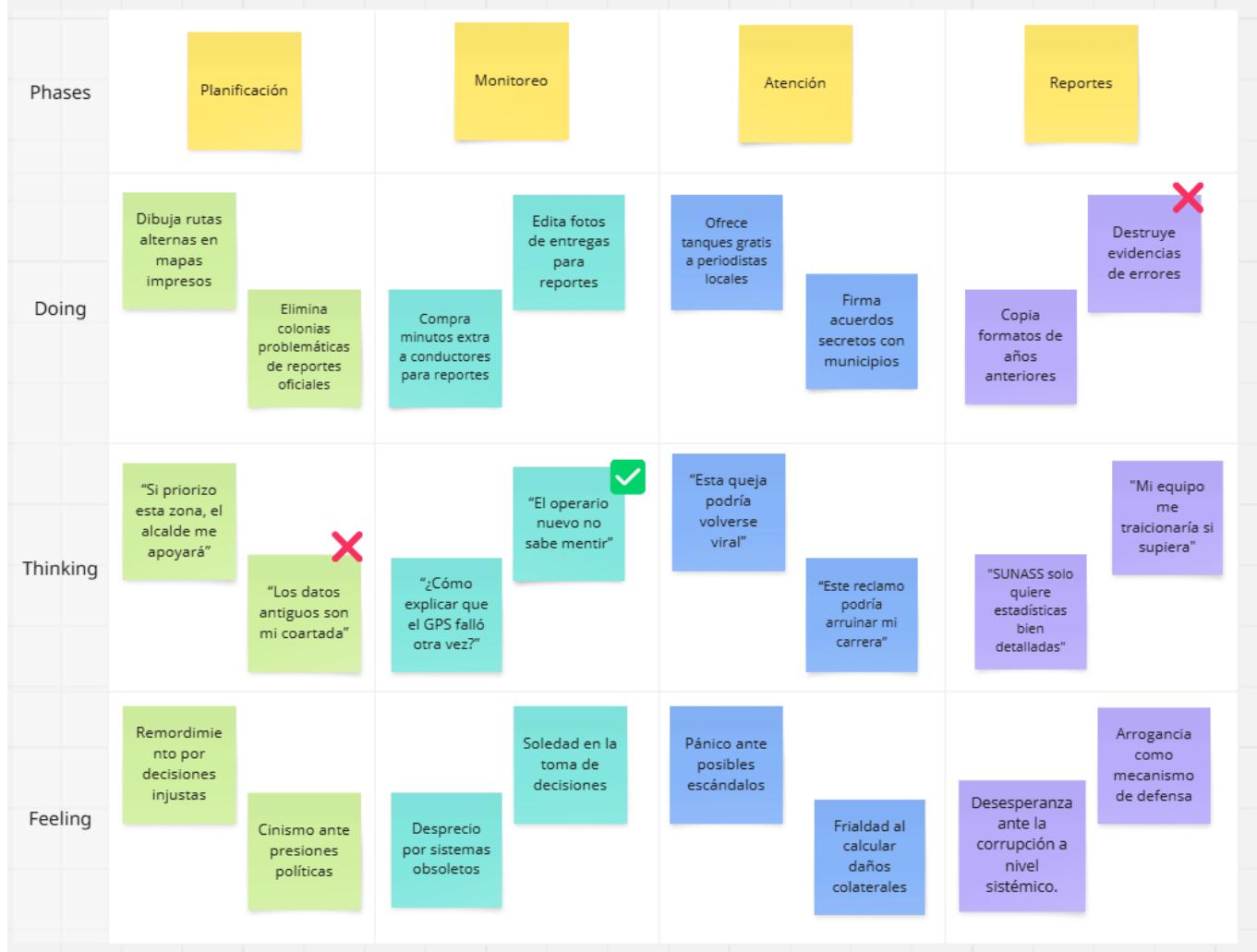
[https://miro.com/app/board/uXjVMhdPpY8=/?share\\_link\\_id=712775907835](https://miro.com/app/board/uXjVMhdPpY8=/?share_link_id=712775907835)

### Brainstorming:



**Identify the highs and lows:**

## As-is Scenario Mapping - Proveedor

**Positive Areas:**

- "El operario nuevo no sabe mentir"** (esto nos indica transparencia en su trabajo).

**Negative Areas:**

- Destruye evidencias de errores.
- "Los datos antiguos son mi coartada"**

**Blank Areas:**

- Profundizar en la carga emocional que conlleva manipular reportes.

## 2.4. Ubiquitous Language

Término	Definición
<b>Habitante</b>	Usuario final que consume agua en su hogar y utiliza la plataforma para informarse sobre la calidad, nivel y alertas del servicio.
<b>Proveedor de Agua</b>	Entidad responsable del monitoreo, gestión y distribución del agua en una comunidad o localidad.

Término	Definición
<b>Sensor IoT</b>	Dispositivo instalado en puntos estratégicos que mide parámetros como nivel, calidad o presión del agua en tiempo real.
<b>Calidad del Agua</b>	Valor que indica si el agua es apta para el consumo, basado en parámetros químicos, físicos y biológicos.
<b>Nivel del Agua</b>	Altura del agua almacenada o distribuida, medida por sensores para prever escasez o exceso.
<b>Alerta</b>	Notificación automática enviada a usuarios cuando se detecta un nivel bajo o agua no apta para consumo.
<b>Historial de Consumo y Calidad</b>	Registro de los niveles y calidad del agua a lo largo del tiempo, útil para análisis y seguimiento.
<b>Reporte</b>	Documento generado automáticamente con datos históricos, alertas, consumos y condiciones del agua.
<b>Panel de Control (Dashboard)</b>	Vista personalizada (para habitantes o proveedores) que muestra datos relevantes, gráficas y alertas.
<b>Distribución del Agua</b>	Proceso logístico y técnico mediante el cual el agua es repartida desde su fuente hasta los hogares.
<b>Impacto en la Distribución</b>	Medición del efecto de las condiciones del sistema (fugas, presión, consumo alto) en la eficiencia del reparto.
<b>Plataforma Web/App Móvil</b>	Interfaz digital accesible desde computadora o smartphone, donde usuarios visualizan y gestionan información relacionada al servicio de agua.
<b>Gestión de Sensores</b>	Funcionalidad que permite a los proveedores configurar, monitorear o solucionar problemas con sensores IoT instalados.
<b>Visualización en Tiempo Real</b>	Representación dinámica y continua de datos actuales sobre el sistema de agua.
<b>Usuarios Registrados</b>	Personas con acceso autenticado a la plataforma, que pueden ser habitantes o proveedores, con funcionalidades diferenciadas.
<b>Zona de Cobertura</b>	Área geográfica donde AquaConecta presta servicios y donde están ubicados los sensores.

## Capítulo III: Introducción

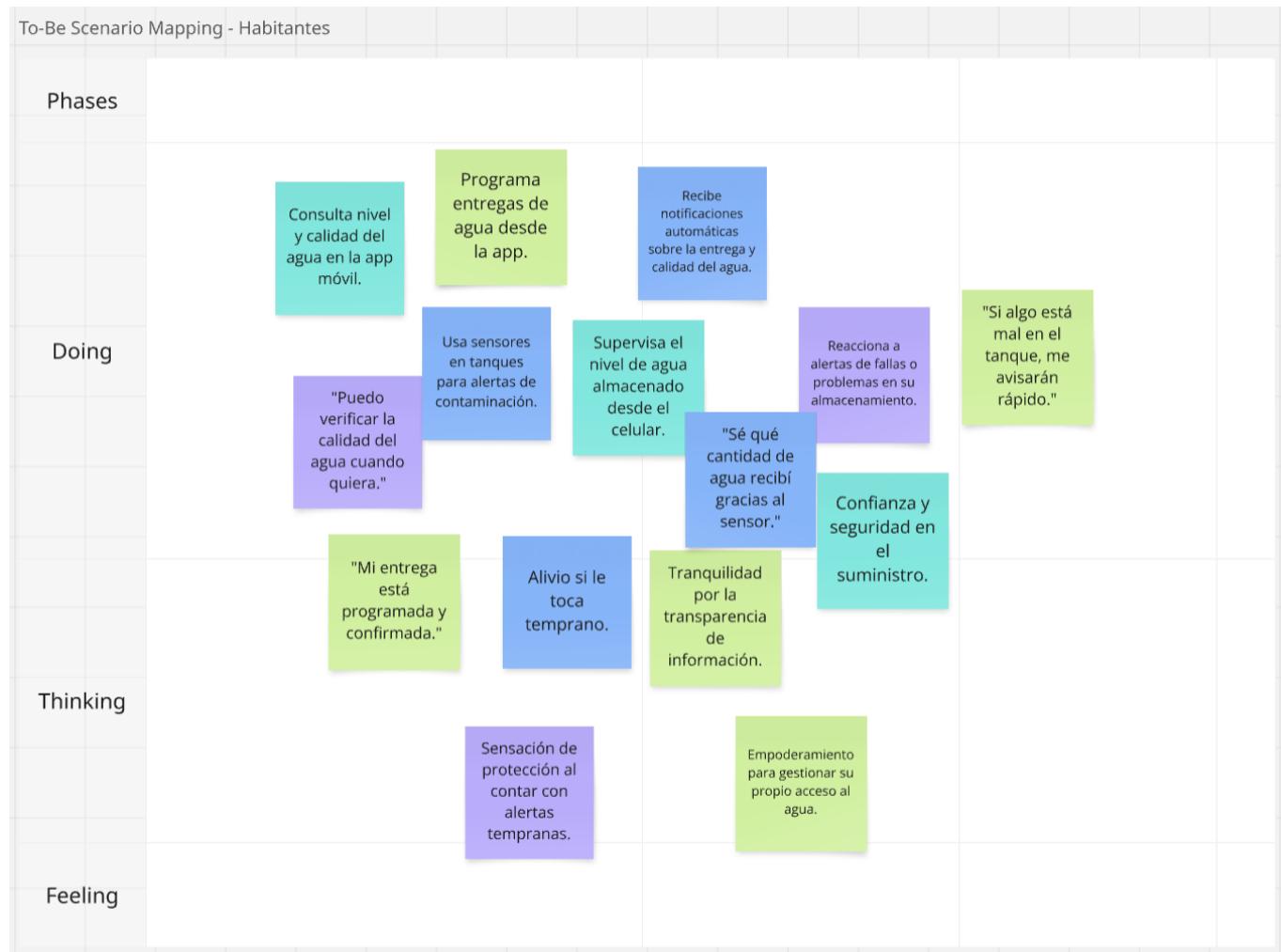
### 3.1. To-Be Scenario Mapping

En To-Be se usarán los mismos escenarios, pero aplicando la solución que ofrecemos como equipo

Segmento 1: Habitantes

Enlace para visualizar el As-is Scenario Map de Habitantes realizado en Miro:  
[https://miro.com/app/board/uXjVIBKpWJQ=/?share\\_link\\_id=18556028670](https://miro.com/app/board/uXjVIBKpWJQ=/?share_link_id=18556028670)

## Brainstorming:



## To-Be Scenario Mapping



## Segmento 2: Proveedores

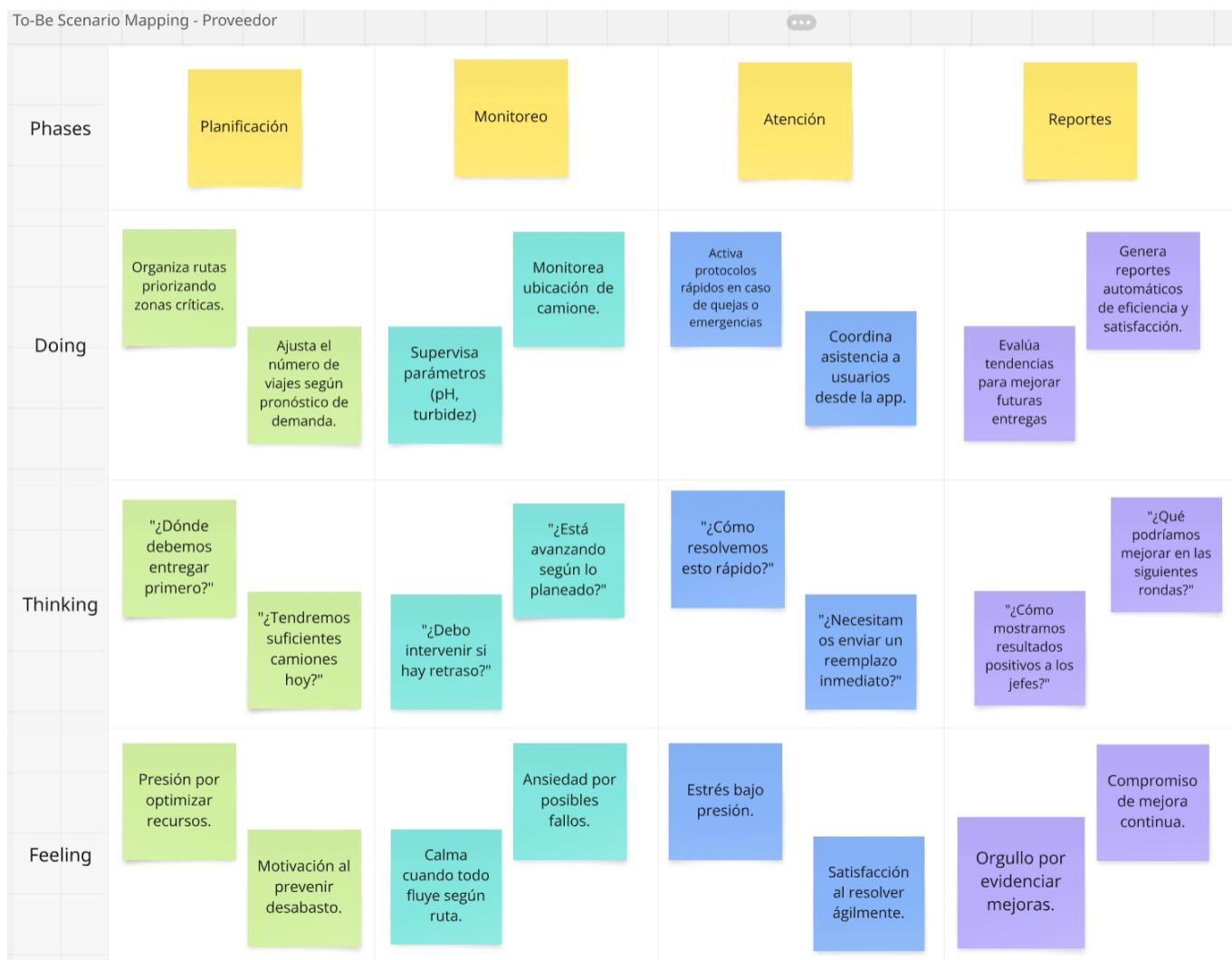
Enlace para visualizar el As-is Scenario Map de Proveedores realizado en Miro:

[https://miro.com/app/board/uXjVIBKpWJQ=/?share\\_link\\_id=18556028670](https://miro.com/app/board/uXjVIBKpWJQ=/?share_link_id=18556028670)

Brainstorming:



## To-Be Scenario Mapping



## 3.2. User Stories

El apartado de User Stories permite identificar las diversas situaciones que experimenta el usuario al interactuar con las diferentes áreas del proyecto, desde la página de inicio de sesión hasta las funcionalidades técnicas implementadas por el equipo de desarrollo. Su relevancia radica en que facilita la creación de un product backlog y, mediante los criterios de aceptación, podemos comprobar si estas historias se han cumplido correctamente.

### Epics y User Stories de AquaConecta

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
-----------------	--------	-------------	-------------------------	---------------------------

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
EP01	<b>Monitoreo del Agua en Tiempo Real</b>	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> visualizar en tiempo real el estado del agua (nivel y calidad) y acceder a su historial  <b>Para</b> tomar decisiones informadas sobre la gestión y consumo.</p>	<p><b>Escenario 1: El sistema debe mostrar datos actualizados cada minuto.</b>  <b>Dado</b> que el usuario accede al panel de monitoreo  <b>Cuando</b> transcurre un minuto desde la última actualización  <b>Entonces</b> visualiza los datos de nivel y calidad del agua actualizados automáticamente.</p> <p><b>Escenario 2: Visualización clara de datos actuales e históricos.</b>  <b>Dado</b> que el usuario visualiza el estado del agua  <b>Cuando</b> consulta los datos actuales o selecciona un rango de fechas  <b>Entonces</b> visualiza la información en formato comprensible y organizado para facilitar su análisis.</p> <p><b>Escenario 3: Gráficos e indicadores disponibles.</b>  <b>Dado</b> que el usuario accede a la sección de monitoreo o historial  <b>Cuando</b> selecciona una opción como nivel o calidad del agua  <b>Entonces</b> visualiza gráficos e indicadores que reflejan los datos en tiempo real o por periodo.</p>	
HU01	Ver nivel actual del agua	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> visualizar el nivel actual del agua  <b>Para</b> conocer su disponibilidad.</p>	<p><b>Escenario 1: Mostrar nivel de agua al acceder al panel</b>  <b>Dado</b> que el usuario accede al panel principal  <b>Cuando</b> se cargan los datos del nivel  <b>Entonces</b> observa el valor actualizado.</p>	EP01

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
HU02	Ver calidad del agua	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> consultar la calidad actual del agua  <b>Para</b> determinar si es apta para consumo.</p>	<p><b>Escenario 1: Mostrar calidad del agua según indicadores</b>  <b>Dado</b> que el usuario visualiza los indicadores  <b>Cuando</b> revisa el parámetro de calidad del agua  <b>Entonces</b> visualiza si es apta o no.</p>	EP01
HU03	Actualización automática	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> que los datos del agua se actualicen automáticamente  <b>Para</b> visualizarlos sin la necesidad de recargar la página.</p>	<p><b>Escenario 1: Actualización automática de datos cada minuto</b>  <b>Dado</b> que el usuario está en el panel  <b>Cuando</b> espera un minuto  <b>Entonces</b> observa que los datos se actualizan automáticamente.</p>	EP01
HU04	Consultar historial	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> consultar el historial de datos por fechas  <b>Para</b> analizar el comportamiento del agua en distintos períodos.</p>	<p><b>Escenario 1: Consultar historial de datos</b>  <b>Dado</b> que el usuario elige un rango de fechas  <b>Cuando</b> da clic en consultar  <b>Entonces</b> visualiza los datos históricos y gráficos.</p>	EP01
HU05	Exportar historial	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> descargar los datos históricos en Excel o CSV <b>Para</b> analizar los datos dados.</p>	<p><b>Escenario 1: Exportar historial en archivo descargable</b>  <b>Dado</b> que el usuario selecciona un rango  <b>Cuando</b> hace clic en exportar  <b>Entonces</b> puede descargar el archivo con los datos.</p>	EP01

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
EP02	Alertas y Notificaciones Inteligentes	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> recibir alertas cuando el agua esté en niveles críticos o no sea apta para consumo  <b>Para</b> responder oportunamente ante situaciones que afecten el servicio.</p>	<p><b>Escenario 1:</b> Alertas configurables y en tiempo real.  <b>Dado</b> que el usuario ha configurado el tipo de alertas que desea recibir  <b>Cuando</b> se detecta una condición crítica según los parámetros definidos  <b>Entonces</b> el sistema genera y envía la alerta correspondiente de forma inmediata.</p> <p><b>Escenario 2:</b> Envío por push, SMS o correo.  <b>Dado</b> que el usuario ha seleccionado su medio de notificación preferido  <b>Cuando</b> se activa una alerta por un evento crítico  <b>Entonces</b> el sistema envía la notificación al canal configurado.</p> <p><b>Escenario 3:</b> Visualización personalizada según usuario.  <b>Dado</b> que el usuario accede al módulo de alertas  <b>Cuando</b> se muestran las notificaciones recientes  <b>Entonces</b> el sistema presenta únicamente las alertas asociadas a su zona o sensores configurados</p>	
HU06	Configurar tipo de alertas	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> configurar qué tipo de alertas desea recibir  <b>Para</b> estar adecuadamente informado.</p>	<p><b>Escenario 1: Configurar tipos de alerta preferidos</b>  <b>Dado</b> que el usuario ingresa a preferencias  <b>Cuando</b> selecciona tipos de alerta  <b>Entonces</b> el sistema guarda la configuración.</p>	EP02

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
HU07	Elegir medio de notificación	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> elegir si deseo recibir alertas por correo, SMS o push  <b>Para</b> estar informado.</p>	<p><b>Escenario 1: Guardar medio de notificación preferido</b>  <b>Dado</b> que el usuario selecciona un canal  <b>Cuando</b> lo guarda  <b>Entonces</b> va a recibir alertas por ese medio.</p>	EP02
HU08	Recibir alerta por nivel bajo	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> recibir alertas si el nivel de agua es bajo  <b>Para</b> comunicar de manera anticipada la necesidad de agua.</p>	<p><b>Escenario 1: Enviar alerta cuando el nivel del agua es bajo</b>  <b>Dado</b> que el usuario desea saber sobre el nivel es crítico del agua  <b>Cuando</b> activa la condición  <b>Entonces</b> el sistema envía una alerta.</p>	EP02
HU09	Historial de alertas	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> revisar un historial de alertas  <b>Para</b> conocer eventos pasados y tomar decisiones informadas sobre el sistema.</p>	<p><b>Escenario 1: Consultar historial de alertas</b>  <b>Dado</b> que el usuario accede al módulo de alertas  <b>Cuando</b> visualiza la lista  <b>Entonces</b> ve las alertas anteriores.</p>	EP02
HU10	Desactivar alertas temporalmente	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> desactivar temporalmente el envío de alertas  <b>Para</b> evitar interrupciones o notificaciones durante períodos de mantenimiento o baja actividad.</p>	<p><b>Escenario 1: Desactivar temporalmente las alertas</b>  <b>Dado</b> que el usuario ingresa a configuración  <b>Cuando</b> desactiva alertas  <b>Entonces</b> el sistema deja de enviarlas temporalmente.</p>	EP02

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
EP03	Gestión de Sensores y Sistema	<p><b>Como</b> proveedor,  <b>Quiero</b> gestionar sensores IoT y monitorear su estado  <b>Para</b> supervisar su estado y garantizar una distribución eficiente del agua.</p>	<p><b>Escenario 1:</b> Gestión completa de sensores (alta, edición, baja).  <b>Dado</b> que el proveedor accede al módulo de gestión de sensores  <b>Cuando</b> registra, edita o desactiva un sensor directamente desde su panel  <b>Entonces</b> el sistema actualiza la información en tiempo real  <b>Y</b> refleja los cambios en el dashboard de monitoreo.</p> <p><b>Escenario 2:</b> Estado online/offline visible.  <b>Dado</b> que el proveedor visualiza el listado de sensores  <b>Cuando</b> el sistema carga los datos  <b>Entonces</b> cada sensor muestra su estado (online/offline) y la última fecha de actividad registrada.</p> <p><b>Escenario 3:</b> Indicadores de eficiencia, presión, cobertura y consumo.  <b>Dado</b> que el proveedor selecciona un sensor específico  <b>Cuando</b> consulta las métricas de rendimiento  <b>Entonces</b> el sistema muestra los gráficos de presión, cobertura y consumo en tiempo real.</p>	
HU11	Registrar sensores	<p><b>Como</b> proveedor,  <b>Quiero</b> registrar nuevos sensores en el sistema  <b>Para</b> ampliar la red de monitoreo.</p>	<p><b>Escenario 1: Registro de nuevo sensor por parte del proveedor</b>  <b>Dado</b> que el proveedor está autenticado  <b>Cuando</b> ingresa los datos de un nuevo sensor y confirma  <b>Entonces</b> el sistema lo registra correctamente</p>	EP03

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
HU12	Solicitar edición de sensor	<p><b>Como</b> proveedor,  <b>Quiero</b> modificar la configuración de sensores existentes  <b>Para</b> adaptar los parámetros a nuevas condiciones operativas.</p>	<p><b>Escenario 1: Solicitar edición de sensor</b></p> <p><b>Dado que</b> el proveedor selecciona un sensor que requiere ajustes  <b>Cuando</b> actualiza sus parámetros y guarda  <b>Entonces</b> el sistema aplica los cambios.</p>	EP03
HU13	Solicitar desactivación de sensor	<p><b>Como</b> proveedor,  <b>Quiero</b> desactivar temporalmente sensores fuera de servicio  <b>Para</b> evitar lecturas incorrectas.</p>	<p><b>Escenario 1: Desactivación de sensor</b></p> <p><b>Dado que</b> el proveedor observa que el sensor está activo y fuera de funcionamiento  <b>Cuando</b> lo marca como desactivado  <b>Entonces</b> el sistema deja de mostrar sus datos.</p>	EP03
HU14	Ver estado de sensores	<p><b>Como</b> proveedor,  <b>Quiero</b> visualizar el estado online/offline de todos los sensores  <b>Para</b> monitorear la conectividad en tiempo real y detectar posibles fallos en la red.</p>	<p><b>Escenario 1: Visualizar estado de los sensores</b></p> <p><b>Dado</b> que el proveedor accede al panel  <b>Cuando</b> revisa el listado  <b>Entonces</b> cada sensor indica su estado en tiempo real.</p>	EP03
HU15	Visualizar métricas por sensor	<p><b>Como</b> proveedor,  <b>Quiero</b> acceder a indicadores clave (presión, cobertura, consumo)  <b>Para</b> evaluar el rendimiento del sistema.</p>	<p><b>Escenario 1: Visualización de métricas de sensor seleccionado</b></p> <p><b>Dado</b> que el proveedor selecciona un sensor  <b>Cuando</b> consulta sus datos  <b>Entonces</b> ve los gráficos e indicadores actualizados</p>	EP03

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
EP04	Reportes y Compartición de Datos	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> generar y exportar reportes sobre el servicio de agua  <b>Para</b> compartir información útil con autoridades o la comunidad.</p>	<p><b>Escenario 1:</b> Reportes exportables en PDF y Excel.  <b>Dado</b> que el usuario accede al módulo de reportes  <b>Cuando</b> selecciona un rango de fechas y elige el formato de exportación  <b>Entonces</b> el sistema genera el reporte y permite su descarga en formato PDF o Excel</p> <p><b>Escenario 2:</b> Estadísticas clave por período seleccionable.  <b>Dado</b> que el usuario ha definido un período de análisis  <b>Cuando</b> solicita el reporte del servicio  <b>Entonces</b> el sistema incluye en el reporte estadísticas como máximos, mínimos y promedios relacionados con el consumo y calidad del agua.</p>	
HU16	Generar reporte en PDF	<p><b>Como</b> proveedor,  <b>Quiero</b> generar un reporte PDF con datos clave  <b>Para</b> compartir información consolidada y respaldar decisiones operativas.</p>	<p><b>Escenario 1: Generación de reporte en PDF</b>  <b>Dado</b> que el proveedor selecciona un rango de fechas  <b>Cuando</b> genera el reporte  <b>Entonces</b> puede descargar el archivo PDF.</p>	EP04
HU17	Exportar a Excel	<p><b>Como</b> proveedor,  <b>Quiero</b> exportar los datos a un archivo Excel  <b>Para</b> analizarlos y manipularlos fácilmente en herramientas externas.</p>	<p><b>Escenario 1: Exportación de datos en formato Excel</b>  <b>Dado</b> que el proveedor accede al módulo de reportes  <b>Cuando</b> elige exportar  <b>Entonces</b> se descarga un archivo Excel.</p>	EP04

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
HU18	Incluir estadísticas clave	<p><b>Como</b> proveedor,  <b>Quiero</b> visualizar estadísticas clave del período seleccionado</p> <p><b>Para</b> analizar el comportamiento del sistema y tomar decisiones basadas en datos históricos.</p>	<p><b>Escenario 1: Inclusión de estadísticas clave en el reporte</b></p> <p><b>Dado</b> que el proveedor genera un reporte</p> <p><b>Cuando</b> se calcula el resumen</p> <p><b>Entonces</b> el reporte incluye máximos, mínimos y promedios</p>	EP04
EP05	Acceso, Seguridad y Multiplataforma	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> acceder desde cualquier dispositivo y gestionar roles dentro de la plataforma</p> <p><b>Para</b> garantizar seguridad y usabilidad.</p>	<p><b>Escenario 1:</b> Plataforma responsive y disponible en móvil y web.</p> <p><b>Dado</b> que el usuario accede a la plataforma desde un dispositivo móvil o de escritorio</p> <p><b>Cuando</b> inicia sesión o navega por los módulos principales</p> <p><b>Entonces</b> el sistema ajusta su visualización para garantizar una experiencia adecuada al dispositivo usado.</p> <p><b>Escenario 2:</b> Roles diferenciados (habitante, proveedor, admin).</p> <p><b>Dado</b> que el usuario ha sido autenticado</p> <p><b>Cuando</b> accede a la plataforma</p> <p><b>Entonces</b> el sistema permite o restringe el acceso a funcionalidades según el rol asignado</p> <p><b>Escenario 3:</b> Dashboard personalizado.</p> <p><b>Dado</b> que el usuario ha iniciado sesión</p> <p><b>Cuando</b> accede al panel principal</p> <p><b>Entonces</b> el sistema presenta un dashboard con información y funcionalidades adaptadas a su rol.</p>	

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
HU19	Acceso desde dispositivo móvil	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> acceder a la plataforma desde su celular  <b>Para</b> monitorear y gestionar información de forma práctica y en cualquier momento.</p>	<p><b>Escenario 1: Acceso y navegación desde dispositivo móvil</b></p> <p><b>Dado</b> que el usuario usa un navegador móvil  <b>Cuando</b> accede a la plataforma  <b>Entonces</b> puede navegar y ver los datos correctamente.</p>	EP05
HU20	Dashboard personalizado	<p><b>Como</b> usuario,  <b>Quiero</b> ver un dashboard adaptado a su rol  <b>Para</b> acceder rápidamente a la información que necesito según mis responsabilidades.</p>	<p><b>Escenario 1: Carga de dashboard personalizado según rol</b></p> <p><b>Dado</b> que el usuario inicia sesión  <b>Cuando</b> ingresa al sistema  <b>Entonces</b> visualiza un panel específico con información relevante.</p>	EP05
EP06	Infraestructura y servicio Backend	<p><b>Como</b> desarrollador,  <b>Quiero</b> desarrollar y mantener servicios backend seguros  <b>Para</b> garantizar la integración con sensores IoT y la gestión eficiente de datos en tiempo real.</p>	<p><b>Escenario 1 : Recepción exitosa de datos desde un sensor</b></p> <p><b>Dado</b> que un sensor IoT está configurado para enviar datos al endpoint /api/sensores/data  <b>Cuando</b> envía datos en formato JSON con valores válidos de nivel, calidad, presión y consumo  <b>Entonces</b> el sistema registra la información correctamente en la base de datos  <b>Y</b> responde con un estado HTTP 200.**</p> <p><b>Escenario 2: Recepción exitosa de datos desde un sensor</b></p> <p><b>Dado</b> que un sensor IoT está configurado para enviar datos al endpoint /api/sensores/data  <b>Cuando</b> envía datos en formato JSON con valores válidos de nivel, calidad, presión y consumo  <b>Entonces</b> el sistema registra la</p>	

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
			<p>información correctamente en la base de datos</p> <p>Y responde con un estado HTTP 200.</p> <p><b>Escenario 3: Exportación de datos históricos mediante la API</b></p> <p><b>Dado</b> que un usuario autenticado accede al endpoint /api/reportes/historial</p> <p><b>Y</b> envía un rango de fechas válido</p> <p><b>Cuando</b> el sistema procesa la solicitud</p> <p><b>Entonces</b> retorna un archivo con los datos en el formato especificado (JSON, CSV o PDF).</p> <p><b>Escenario 4: Generación automática de alerta por condición crítica</b></p> <p><b>Dado</b> que el sistema monitorea los datos en tiempo real</p> <p><b>Cuando</b> un sensor reporta que el nivel de agua es inferior al umbral definido</p> <p><b>Entonces</b> el sistema genera una alerta</p> <p><b>Y</b> envía la notificación al usuario por el canal configurado.</p> <p><b>Escenario 5: Registro de acceso a endpoints protegidos</b></p> <p><b>Dado</b> que un usuario autenticado realiza una solicitud a un endpoint seguro</p> <p><b>Cuando</b> el sistema valida el token y permite la operación</p> <p><b>Entonces</b> registra en el log la IP, ID del usuario, hora y tipo de operación.</p> <p><b>Escenario 6: Restricción de acceso a endpoints protegidos</b></p> <p><b>Dado</b> que un usuario no</p>	

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
			autenticado intenta acceder al endpoint /api/sensores/data <b>Cuando</b> realiza una solicitud sin token o con token inválido <b>Entonces</b> el sistema responde con un estado HTTP 401.	
HT01	API para recepción de datos de sensores	<b>Como</b> desarrollador, <b>Quiero</b> implementar un endpoint REST que reciba datos de sensores IoT <b>Para</b> asegurar la integración y el flujo continuo de información hacia el sistema.	<b>Escenario 1: Recepción de datos desde sensores</b> <b>Dado</b> que el sensor envía datos al endpoint configurado <b>Cuando</b> los datos llegan en formato JSON válido <b>Entonces</b> el sistema almacena los datos en la base de datos y responde con un código 200.	<b>EP06</b>
HT02	Servicio de actualización automática de datos	<b>Como</b> desarrollador**, Quiero** desarrollar un servicio que procese y actualice datos de sensores cada minuto <b>Para</b> mantener el monitoreo en tiempo real sin intervención del usuario.	<b>Escenario 1: Actualización automática cada minuto</b> <b>Dado</b> que el servicio está activo <b>Cuando</b> se cumple el intervalo de un minuto <b>Entonces</b> el sistema actualiza los datos visibles en el frontend con los últimos valores reportados por los sensores.	<b>EP06</b>
HT03	Endpoint para reportes históricos	<b>Como</b> desarrollador, <b>Quiero</b> exponer un endpoint que permita consultar y exportar datos históricos <b>Para</b> que los usuarios puedan generar reportes por fechas desde la plataforma.	<b>Escenario 1: Exportación de datos históricos vía API</b> <b>Dado</b> que el usuario autenticado realiza una solicitud al endpoint con un rango de fechas <b>Cuando</b> el sistema valida los parámetros <b>Entonces</b> devuelve los datos históricos correspondientes en formato JSON, CSV o PDF según lo solicitado.	<b>EP06</b>

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
HT04	Servicio de alertas automáticas	<p><b>Como</b> desarrollador, <b>Quiero</b> implementar un servicio que detecte condiciones críticas y dispare alertas automáticas <b>Para</b> que el sistema notifique al usuario en tiempo real.</p>	<p><b>Escenario 1: Generación automática de alertas</b></p> <p><b>Dado</b> que el sistema monitorea en segundo plano los valores de sensores</p> <p><b>Cuando</b> detecta que el valor supera un umbral crítico</p> <p><b>Entonces</b> se genera una alerta y se envía al usuario por el canal configurado.</p>	EP06
HT05	Registro y auditoría de accesos API	<p><b>Como</b> desarrollador, <b>Quiero</b> registrar todas las solicitudes a los endpoints protegidos <b>Para</b> mantener un control y detectar posibles accesos indebidos.</p>	<p><b>Escenario 1: Registro de accesos a la API</b></p> <p><b>Dado</b> que un usuario autenticado realiza una solicitud a un endpoint protegido</p> <p><b>Cuando</b> el sistema procesa la solicitud</p> <p><b>Entonces</b> guarda en los registros la hora, IP, usuario y tipo de operación realizada.</p>	EP06
EP07	Landing Page informativa y funcional	<p><b>Como</b> usuario interesado en soluciones de acceso a agua, <b>Quiero</b> navegar por una página clara, informativa y responsive, <b>Para</b> comprender los beneficios de Aqua Conecta, explorar planes y contactar al equipo fácilmente.</p>	<p><b>Escenario 1: Visualización de beneficios principales</b> <b>Dado</b> que un visitante accede a la landing page desde cualquier dispositivo,</p> <p><b>Cuando</b> navega hacia la sección “¿Por qué elegir Aqua Conecta?”,</p> <p><b>Entonces</b> puede visualizar de forma clara los beneficios como monitoreo en tiempo real, alertas, rutas e inventario.</p> <p><b>Escenario 2: Comprensión de públicos objetivos</b></p> <p><b>Dado</b> que un visitante desea saber a quién está dirigida la solución,</p> <p><b>Cuando</b> accede a la sección “A quiénes queremos ayudar”,</p> <p><b>Entonces</b> puede leer y diferenciar los beneficios tanto para usuarios como para proveedores de agua.</p>	

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
			<p><b>Escenario 3: Explicación clara del problema y solución</b></p> <p><b>Dado</b> que un visitante necesita entender el contexto de la crisis de agua,</p> <p><b>Cuando</b> llega a la sección "La problemática del agua",</p> <p><b>Entonces</b> puede comparar fácilmente el "desafío actual" con "nuestra solución".</p>	
			<p><b>Escenario 4: Visualización de planes y precios</b></p> <p><b>Dado</b> que un visitante desea conocer los servicios disponibles,</p> <p><b>Cuando</b> navega a la sección "Nuestros Servicios",</p> <p><b>Entonces</b> puede ver los planes disponibles, su precio y características, con opción para solicitar o agendar.</p>	
			<p><b>Escenario 5: Contacto mediante formulario</b></p> <p><b>Dado</b> que un visitante tiene preguntas o desea más información,</p> <p><b>Cuando</b> completa el formulario en la sección "Contacta con nosotros",</p> <p><b>Entonces</b> puede enviar su consulta correctamente y visualizar los datos de contacto de la empresa.</p>	

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
HU21	Presentación clara de beneficios de valor	<p><b>Como</b> visitante del sitio web,</p> <p><b>Quiero</b> visualizar claramente los beneficios de la plataforma Aqua Conecta,</p> <p><b>Para</b> entender cómo puede mejorar el acceso y control del agua en mi comunidad.</p>	<p><b>Escenario 1: Visualización de beneficios principales</b></p> <p><b>Dado</b> que un visitante accede a la landing page desde cualquier dispositivo, <b>Cuando</b> navega hacia la sección “¿Por qué elegir Aqua Conecta?”, <b>Entonces</b> puede visualizar de forma clara los beneficios como monitoreo en tiempo real, alertas, rutas e inventario.</p>	EP07
HU22	Segmentación de perfiles de usuario	<p><b>Como</b> usuario potencial**, **</p> <p><b>Quiero</b> identificar si la solución Aqua Conecta está dirigida a mi tipo de necesidad (usuario final o proveedor),</p> <p><b>Para</b> saber si puedo beneficiarme directamente de sus servicios.</p>	<p><b>Escenario 2: Comprensión de públicos objetivos</b></p> <p><b>Dado</b> que un visitante desea saber a quién está dirigida la solución, <b>Cuando</b> accede a la sección “A quiénes queremos ayudar”, <b>Entonces</b> puede leer y diferenciar los beneficios tanto para usuarios como para proveedores de agua.</p>	EP07

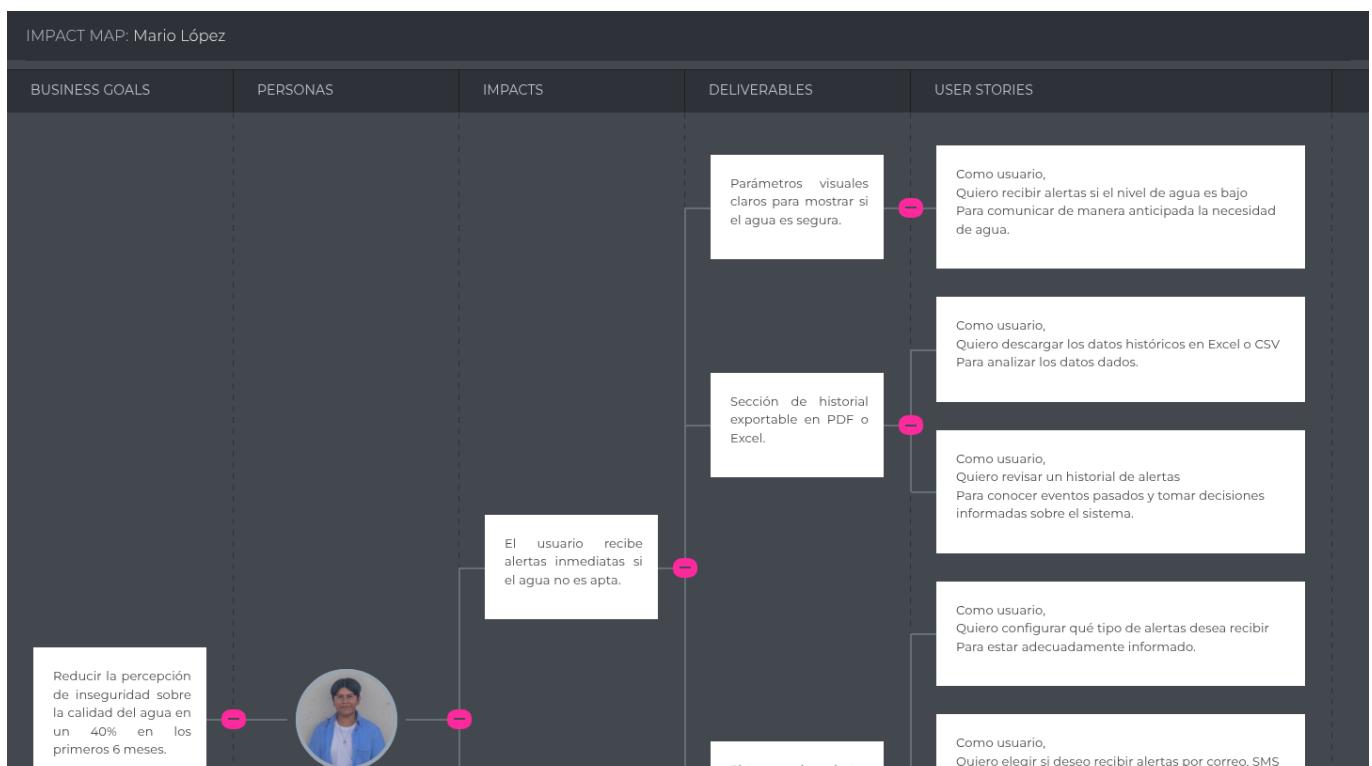
Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
HU23	Comunicación del problema y la solución	<p><b>Como</b> visitante interesado,</p> <p><b>Quiero</b> entender el contexto del problema del acceso al agua y cómo resuelve,</p> <p><b>Para</b> evaluar el valor real que la solución puede aportar a mi comunidad o negocio.</p>	<p><b>Escenario 3: Explicación clara del problema y solución</b></p> <p><b>Dado</b> que un visitante necesita entender el contexto de la crisis de agua,</p> <p><b>Cuando</b> llega a la sección "La problemática del agua",</p> <p><b>Entonces</b> puede comparar fácilmente el "desafío actual" con "nuestra solución".</p>	EP07
HU24	Comparación de planes y acciones de compra	<p><b>Como</b> visitante interesado en adquirir un servicio,</p> <p><b>Quiero</b> revisar los planes, precios y características de AquaConecta,</p> <p><b>Para</b> decidir si deseo solicitar un plan o contactar por asesoría.</p>	<p><b>Escenario 4: Visualización de planes y precios</b></p> <p><b>Dado</b> que un visitante desea conocer los servicios disponibles,</p> <p><b>Cuando</b> navega a la sección "Nuestros Servicios",</p> <p><b>Entonces</b> puede ver los planes disponibles, su precio y características, con opción para solicitar o agendar.</p>	EP07

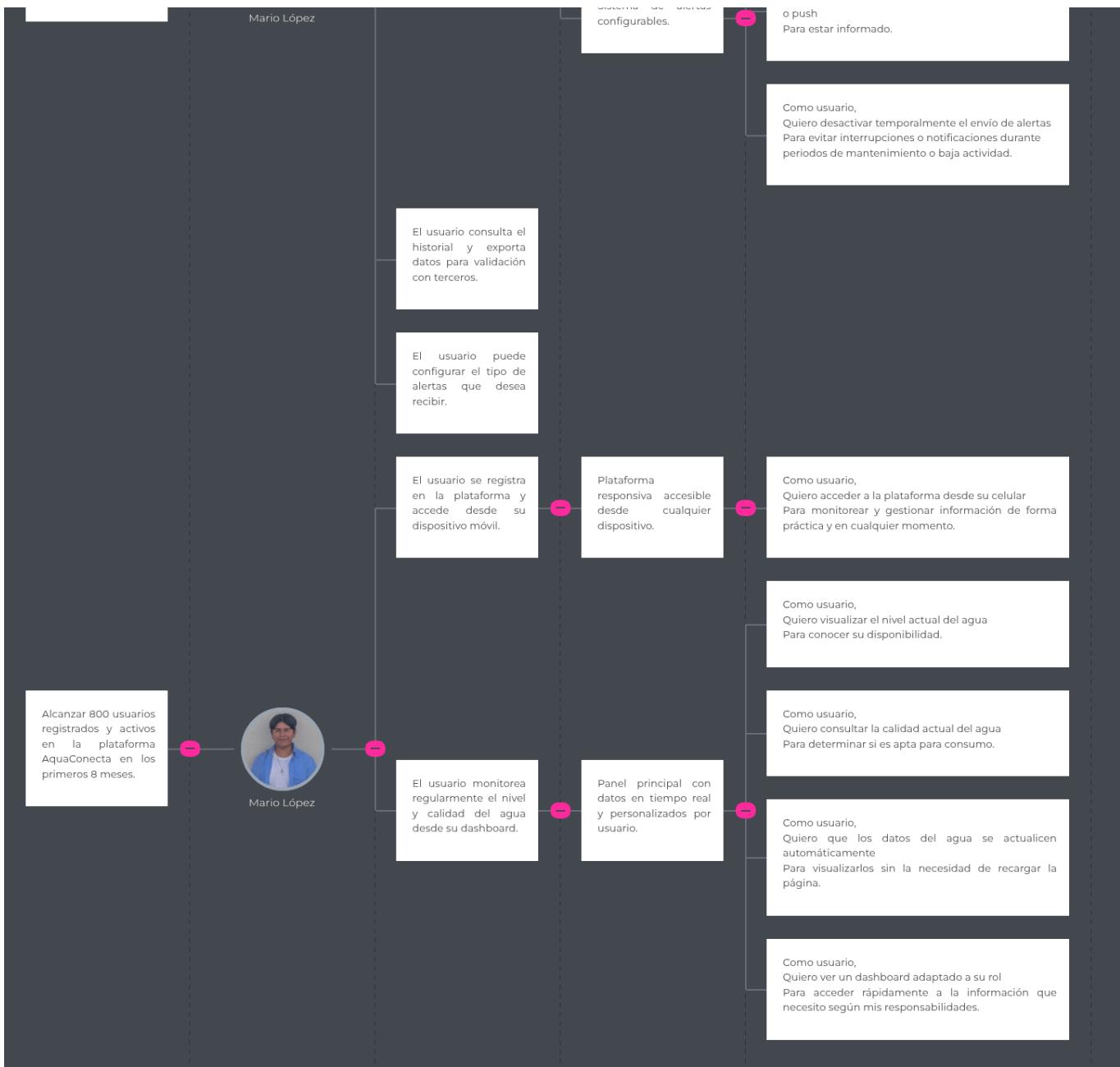
Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
HU25	Envío efectivo de consultas por formulario	<p><b>Como</b> usuario con preguntas o interés en Aqua Conecta,</p> <p><b>Quiero</b> poder llenar y enviar un formulario de contacto,</p> <p><b>Para</b> recibir asistencia, cotización o más información directamente del equipo**.**</p>	<p><b>Escenario 5: Contacto mediante formulario</b></p> <p><b>Dado</b> que un visitante tiene preguntas o desea más información,</p> <p><b>Cuando</b> completa el formulario en la sección "Contacta con nosotros",</p> <p><b>Entonces</b> puede enviar su consulta correctamente y visualizar los datos de contacto de la empresa.</p>	EP07

### 3.3. Impact Mapping

#### Segmento 1: Habitantes

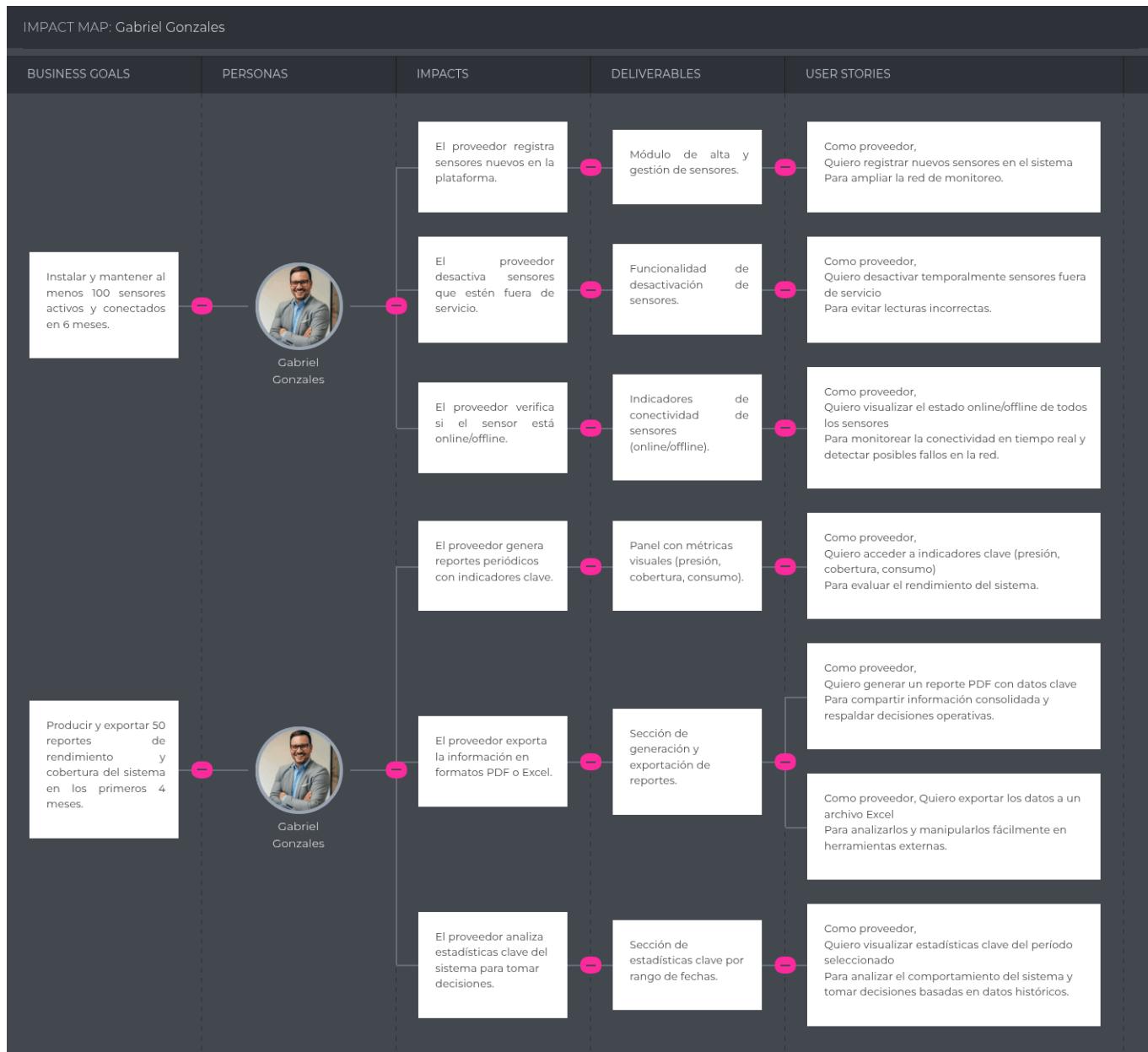
Para el segmento del usuario final se elaboró un Impact Mapping con el objetivo de aumentar la participación activa en la plataforma y reducir la incertidumbre sobre la calidad del agua. Esta herramienta nos permitió identificar los comportamientos clave que se desean promover en los usuarios, como consultar el estado del agua y configurar alertas personalizadas. A partir de ello, se definieron deliverables y user stories que guían el desarrollo de funcionalidades útiles y alineadas con las necesidades reales de los habitantes. **Enlace para visualizar el Impact Map de Habitantes realizado en UXPressia:** <https://uxpressia.com/w/mDdvz/i/0Fem9>





## Segmento 2: Proveedores

En el caso del proveedor, el Impact Mapping se enfocó en facilitar la gestión de sensores y la producción de reportes para la toma de decisiones. Gracias a ello se establecieron los impacts esperados, como registrar y monitorear sensores activos, así como generar estadísticas clave del sistema. Esto permitió definir deliverables específicos y user stories que aseguran un desarrollo enfocado en la eficiencia operativa y el control del servicio por parte del proveedor. **Enlace para visualizar el Impact Map de Proveedores realizado en UXPressia:** <https://uxpressia.com/w/mDdvz/i/Ue2yy>



### 3.4. Product Backlog

El Product Backlog es una lista priorizada de tareas, funcionalidades y requisitos necesarios para el desarrollo del proyecto, asegurando que se trabaje en los elementos más importantes y alineados con los objetivos del proyecto. Cada ítem del backlog incluye una descripción, prioridad y título.

Orden	User Story Id	Título	Descripción	Story Points	Justificación de Prioridad
1	HT01	API para recepción de datos	Endpoint REST para integración con sensores IoT	8	Base técnica sin la cual el sistema no funciona
2	HU01	Ver nivel actual	Visualización del nivel de agua en tiempo real	5	Función principal para todos los usuarios
3	HU02	Ver calidad del agua	Indicadores de potabilidad del agua	5	Segunda métrica esencial para la salud pública

<b>Orden</b>	<b>User Story Id</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Story Points</b>	<b>Justificación de Prioridad</b>
4	HT04	Alertas automáticas	Servicio que detecta condiciones críticas	5	Mecanismo de prevención clave
5	HU08	Alertas por nivel bajo	Notificaciones cuando el agua escasea	3	Primera línea de defensa contra desabastecimiento
6	HU03	Actualización automática	Datos que se refrescan sin recarga	5	Nueva: Experiencia en tiempo real esencial
7	HU11	Registrar sensores	Alta de nuevos dispositivos IoT	5	Base para la escalabilidad del sistema
8	HU14	Estado de sensores	Monitoreo de conectividad IoT	3	Mantenimiento preventivo básico
9	HU12	Edición de sensores	Ajustar parámetros de dispositivos	3	Nueva: Complemento necesario tras el registro
10	HU13	Desactivar sensores	Gestión de dispositivos inactivos	2	Nueva: Cierre del ciclo de gestión IoT
11	HU04	Consultar historial	Datos históricos por fechas	5	Primera capa de analítica
12	HT03	Endpoint reportes	API para exportación de datos	8	Infraestructura para análisis avanzado
13	HU05	Exportar historial	Descarga en formatos procesables	3	Nueva: Valor añadido para análisis externo
14	HU06	Configurar alertas	Selección de tipos de notificaciones	3	Adaptación a necesidades específicas
15	HU07	Medios de notificación	Elección de canales (email/SMS/push)	2	Mejora la efectividad de las alertas
16	HU09	Historial de alertas	Registro de eventos notificados	2	Nueva: Contexto para patrones recurrentes
17	HU15	Métricas por sensor	Indicadores técnicos detallados	5	Para usuarios técnicos/proveedores
18	HU16	Reportes PDF	Documentos formales para autoridades	3	Cumplimiento normativo
19	HU19	Acceso móvil	Plataforma responsive	5	Accesibilidad en terreno
20	HU20	Dashboard personalizado	Vistas adaptadas por rol	3	Optimización de flujos de trabajo

# Chapter IV: Solution Software Design

## 4.1. Strategic-Level Domain-Driven Design

### 4.1.1. EventStorming

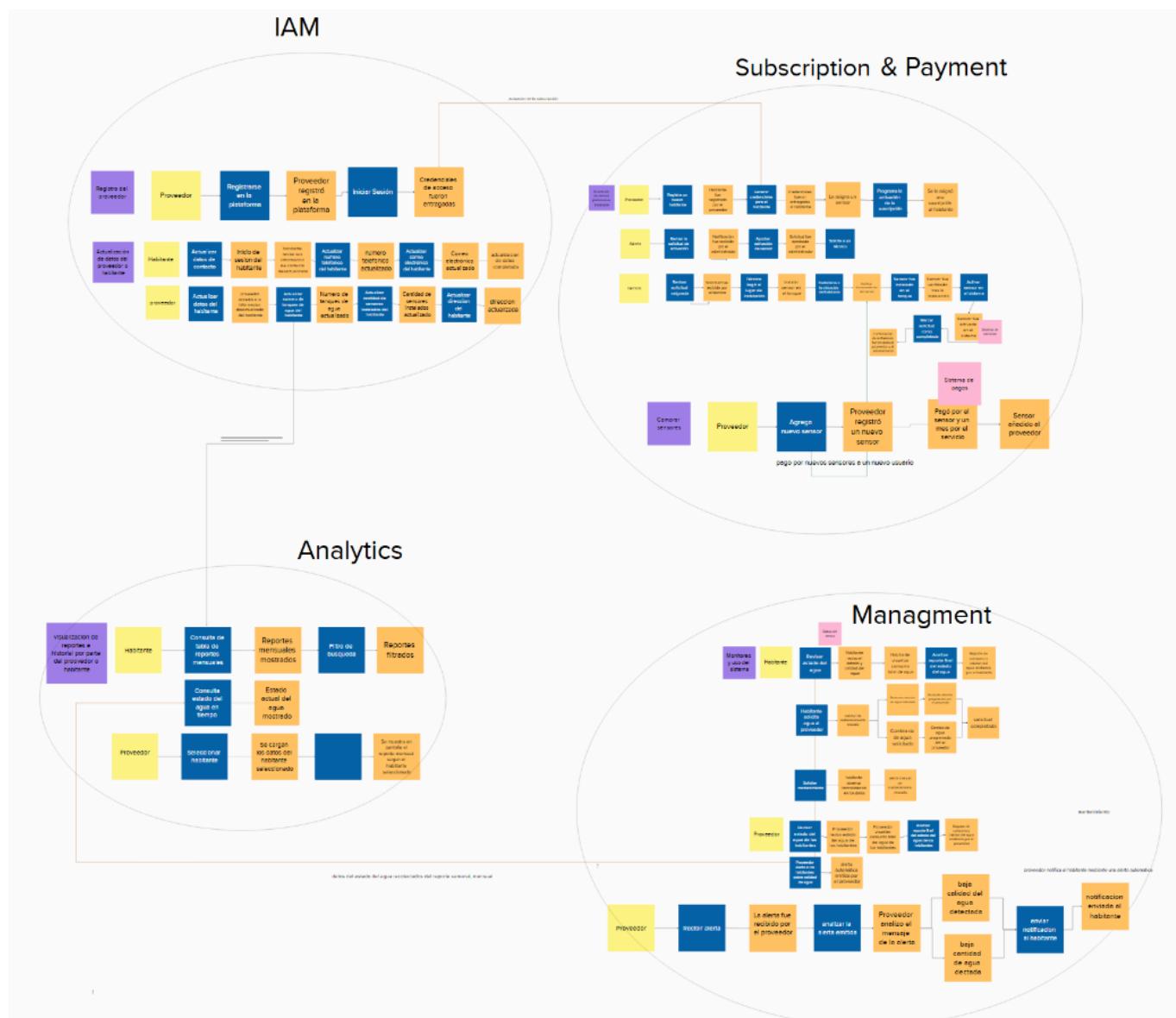
Llevamos a cabo nuestro proceso de Event Storming utilizando la herramienta MURAL, donde construimos todo el flujo del sistema. Iniciamos con la fase de **Exploración No Estructurada**, en la que intercambiamos ideas y discutimos libremente los eventos del dominio, guiándonos por las recomendaciones establecidas para esta etapa.



#### 4.1.1.1 Candidate Context Discovery.

El proceso de Candidate Context Discovery fue ejecutado con el objetivo de establecer una aproximación inicial a los posibles bounded contexts presentes en el dominio. Se aplicó la técnica start-with-value,

orientada a identificar los elementos core del dominio que representan el mayor valor estratégico para el negocio. Como resultado de esta exploración, se determinaron los siguientes bounded contexts:



- Management

Gestiona y supervisa el estado del agua en los tanques de los habitantes. Permite a usuarios visualizar estos datos en tiempo real y generar alertas o solicitudes de recarga. También habilita a los proveedores a monitorear las condiciones del agua y responder a situaciones críticas.

- Analytics

Permite visualizar reportes históricos y actuales sobre el estado del agua (nivel, calidad, consumo), tanto en tiempo real como en reportes agregados semanales o mensuales, facilitando la toma de decisiones y el monitoreo eficiente del servicio.

- User & Profile Management

Gestiona el registro y la autenticación de los proveedores y habitantes, así como la actualización de sus datos personales. Proporciona credenciales de acceso y asegura que los usuarios puedan interactuar con la plataforma.

- Subscription & Payment

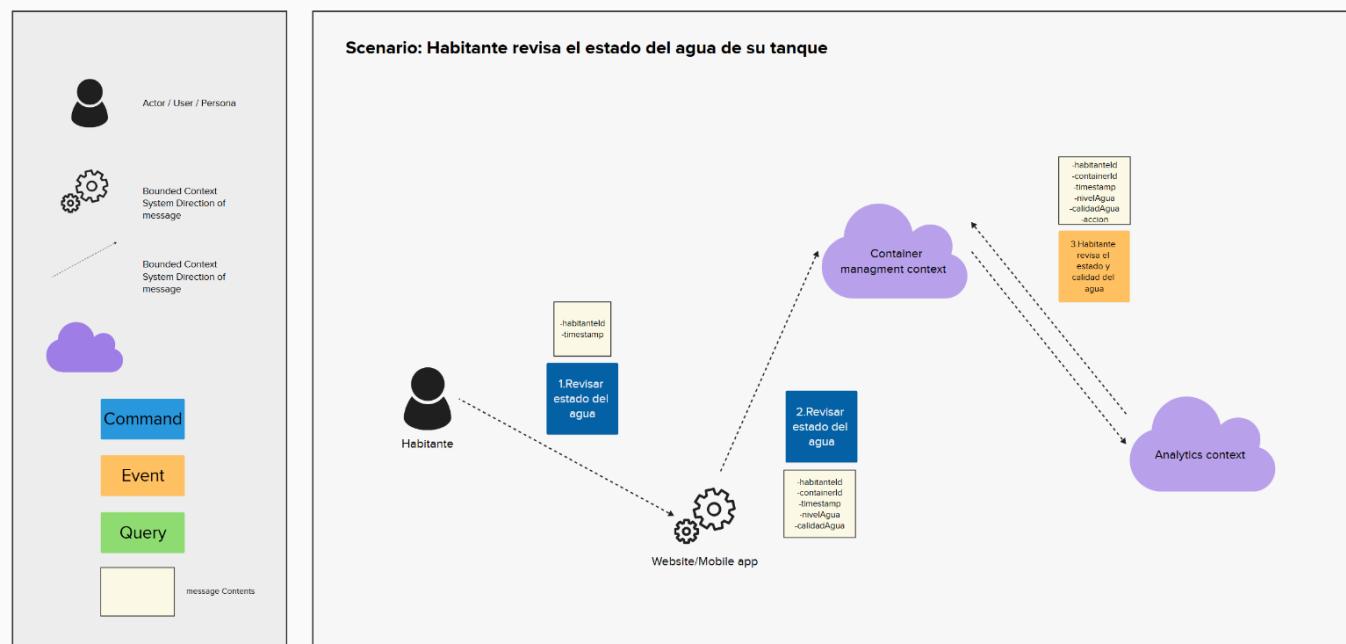
Gestiona la compra, registro y pago de sensores vinculados a usuarios, así como la suscripción al servicio mensual. Asegura que los sensores sean registrados correctamente, vinculados a un proveedor y que se registre el pago inicial y mensual de la suscripción.

#### 4.1.1.2 Domain Message Flows Modeling.

En esta sección, aplicamos Domain Storytelling para modelar cómo los bounded contexts colaboran mediante flujos de mensajes, resolviendo los casos de uso del negocio. Esta técnica nos permitió visualizar las interacciones entre actores (usuarios, sistemas y servicios), secuenciar los pasos clave y validar el modelo con expertos del dominio. Estos diagramas clarifican dependencias, identifican riesgos y facilitan la alineación entre equipos técnicos y de negocio, asegurando una arquitectura coherente con las necesidades del dominio.

- Scenario 1: Habitante revisa el estado del agua de su tanque**

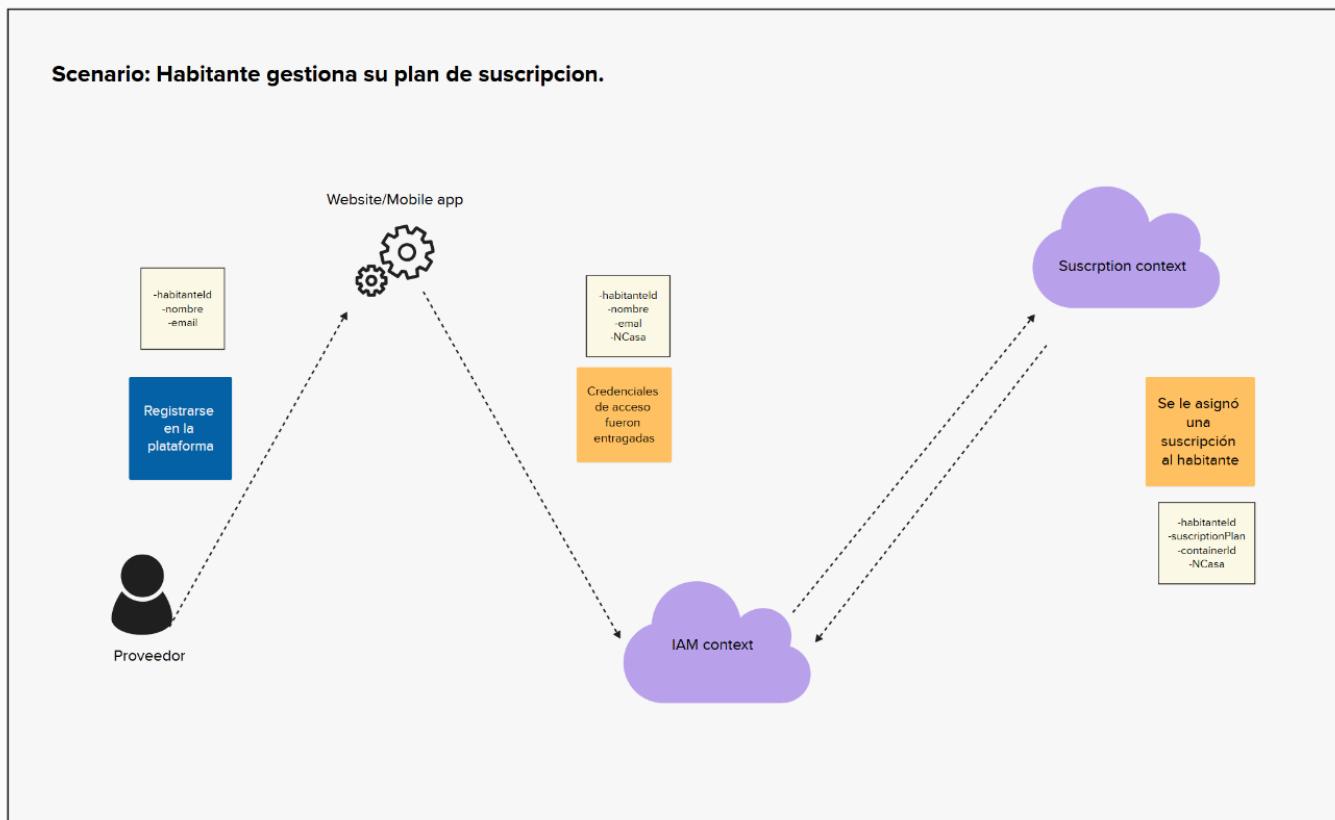
El habitante solicita el estado del agua a través del Central System, que procesa la consulta mediante comandos y eventos. El Container Management Context y Analytics Context colaboran para devolver y maximizar la información del nivel del agua, mostrando los resultados en la aplicación.



- Scenario 2: Habitante gestiona su plan de suscripción.**

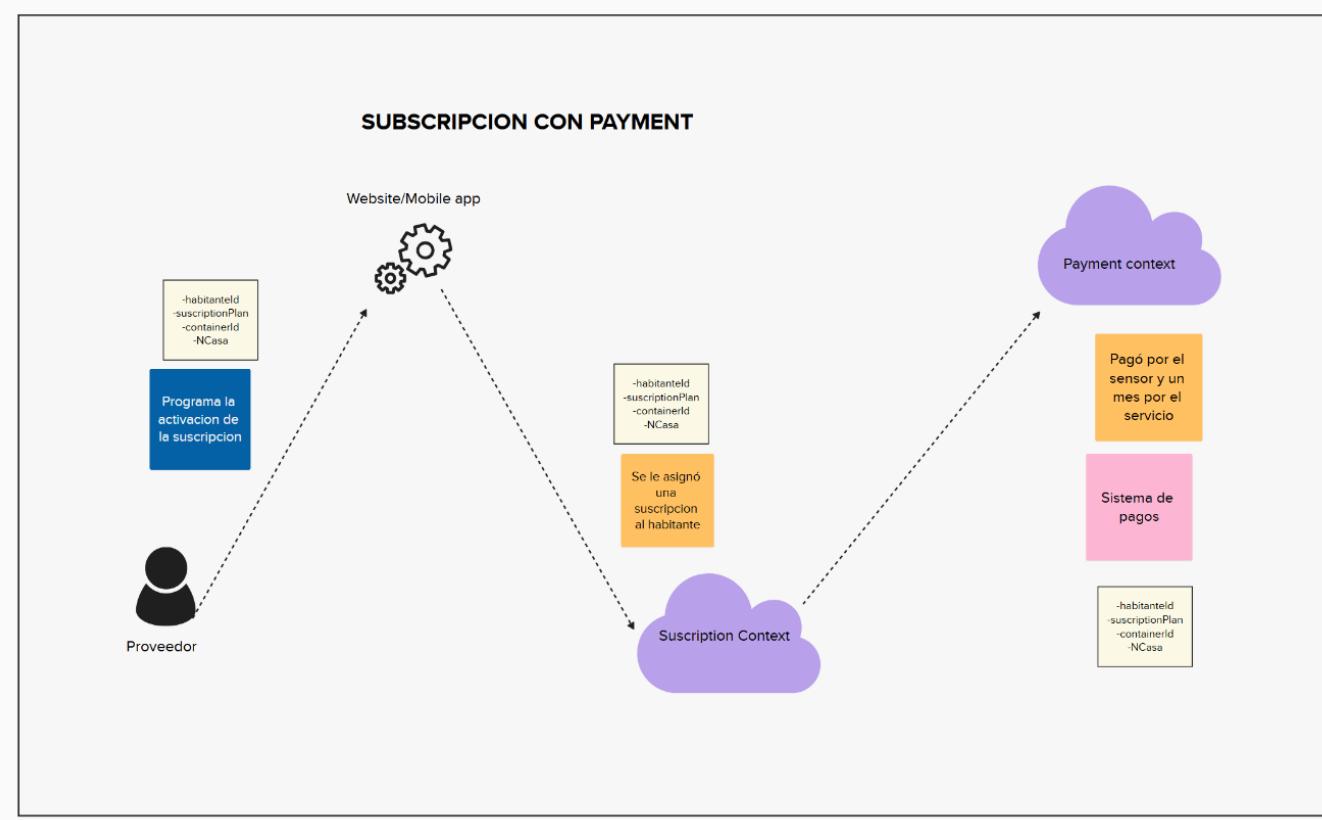
El habitante se registra en la plataforma y el sistema IAM le asigna credenciales. Luego, el Subscription Context activa un plan de suscripción vinculado a su vivienda (NCasa), registrando la constancia del plan

seleccionado.



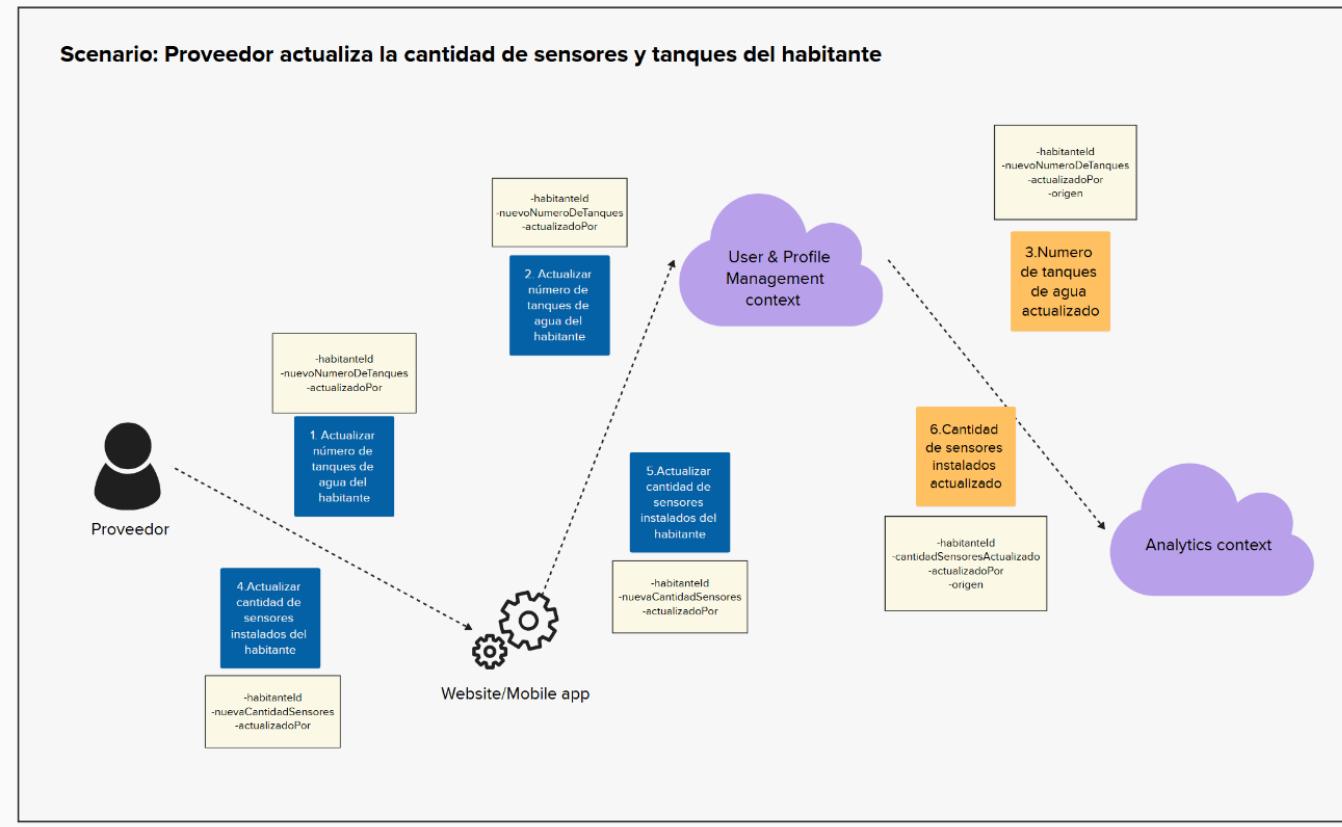
- **Scenario 3: Suscripción y Pago**

El proveedor programa una suscripción en la aplicación, seleccionando un habitante. El Payment Context procesa el pago (por el sensor y el servicio mensual), confirmando la activación del plan y vinculándolo al Subscription Context.



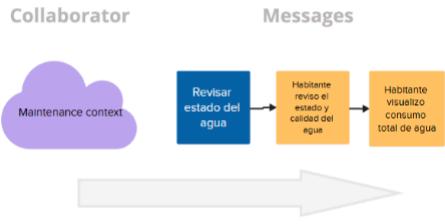
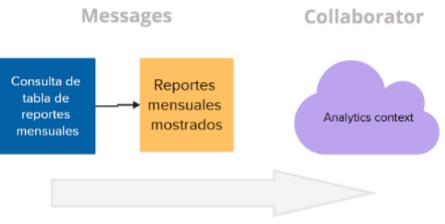
- **Scenario 4: Proveedor actualiza la cantidad de sensores y tanques del habitante**

El proveedor modifica la cantidad de tanques y sensores asociados al habitante. El sistema actualiza estos datos en cascada, reflejando los cambios en los registros y generando eventos para sincronizar la información en otros contextos, como análisis de seguridad o grupos de datos.

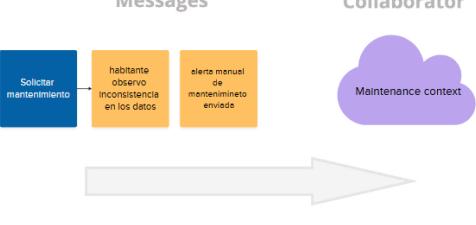


#### 4.1.1.3 Bounded Context Canvases.

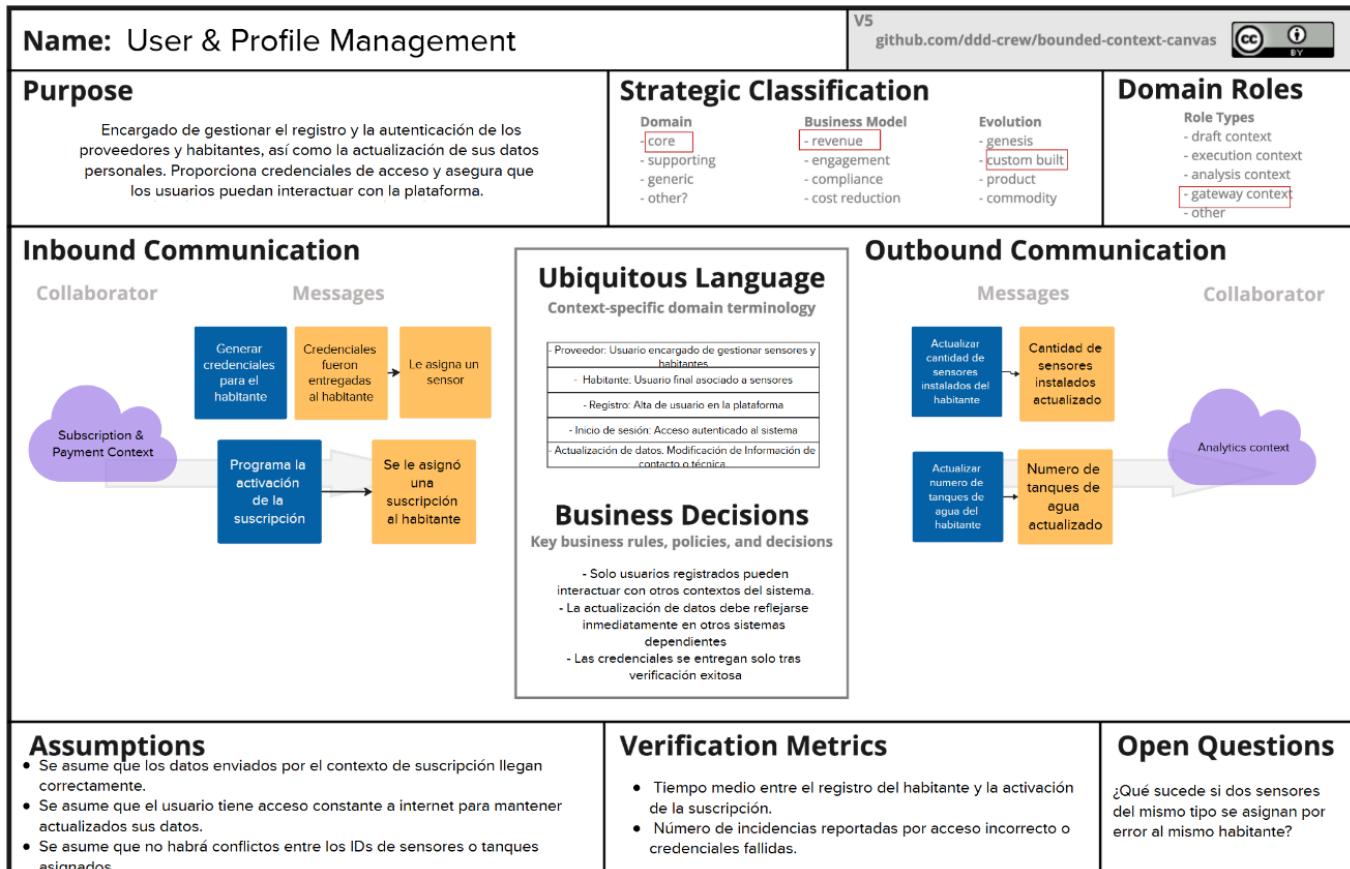
- Bounded context Analytics

<b>Name:</b> Analytics Context		V5 github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas	
<b>Purpose</b> <p>Este contexto permite visualizar reportes históricos y actuales sobre el estado del agua (nivel, calidad, consumo), tanto en tiempo real como en reportes agregados semanales o mensuales, facilitando la toma de decisiones y el monitoreo eficiente del servicio.</p>	<b>Strategic Classification</b> <p>Domain - core - supporting - generic - other?</p> <p>Business Model - revenue - engagement - compliance - cost reduction</p> <p>Evolution - genesis - custom built - product - commodity</p>	<b>Domain Roles</b> <p>Role Types - draft context - execution context - analysis context - gateway context - other</p>	
<b>Inbound Communication</b> 	<b>Ubiquitous Language</b> <p>Context-specific domain terminology</p> <p>Reporte : Informe generado con datos del estado del agua. Estado del agua : Condición actual del agua según sensores. Calidad del agua : Medida de pureza y potabilidad del agua monitoreada. Nivel del tanque : Altura actual del agua almacenada en el tanque. Visualización de reportes : Presentación textual de los informes generados.</p> <b>Business Decisions</b> <p>Key business rules, policies, and decisions</p> <p>Mostrar información filtrada según parámetros seleccionados por el usuario. Determinar si mostrar resumen mensual o histórico completo</p>	<b>Outbound Communication</b> 	
<b>Assumptions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Los sensores están correctamente asignados a cada habitante.</li><li>Los usuarios (proveedor/habitante) tienen roles y permisos definidos en IAM.</li><li>Los datos están disponibles al menos con frecuencia diaria o semanal.</li></ul>			
<b>Verification Metrics</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Tiempo promedio de generación de reportes</li><li>Precisión al filtrar información por fechas, niveles o calidad</li><li>Porcentaje de consultas exitosas a datos históricos.</li></ul>	<b>Open Questions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>¿Qué nivel de detalle esperan los usuarios en los reportes?</li><li>¿Debe permitirse exportación de reportes?</li></ul>		

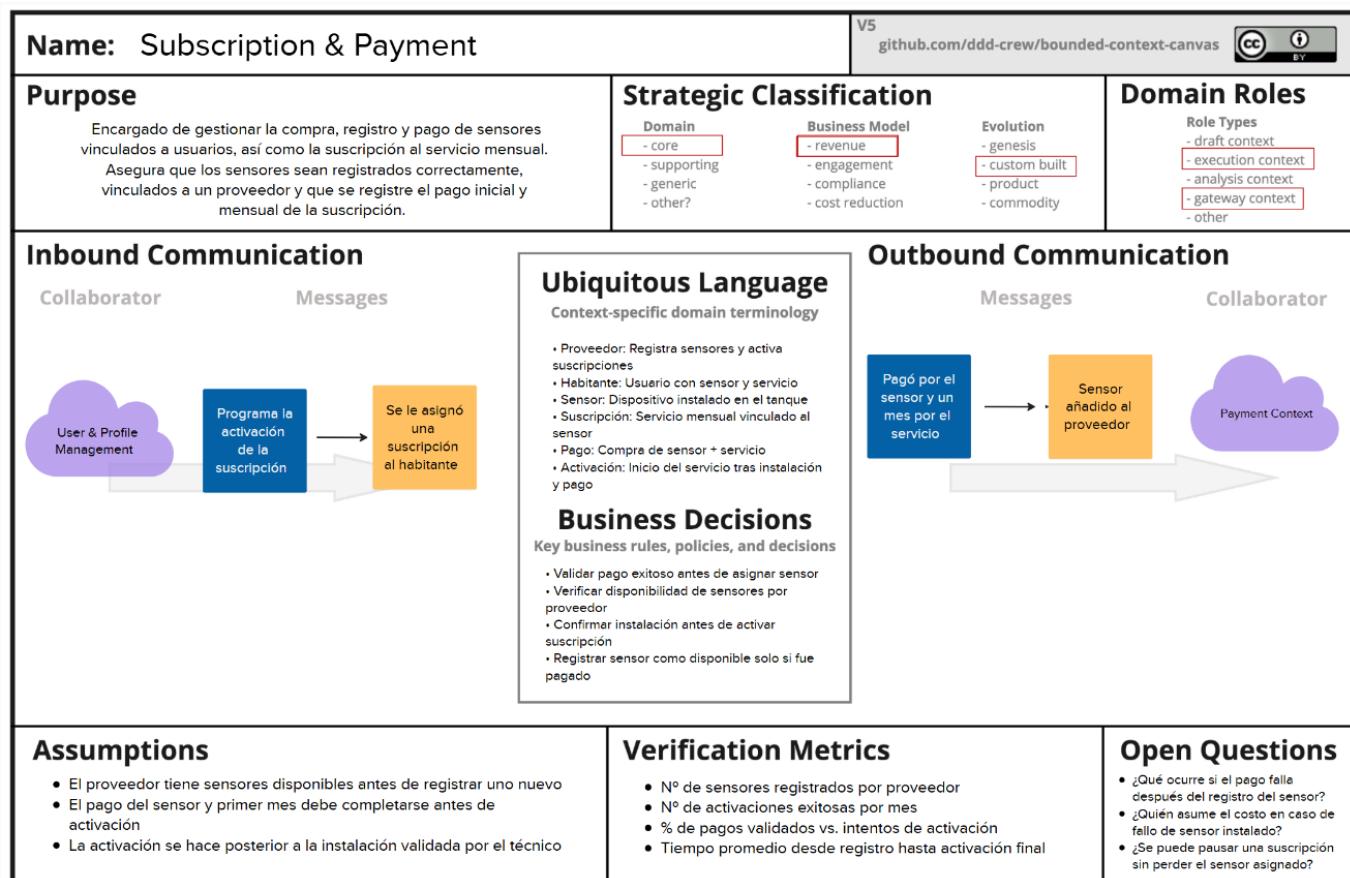
- Bounded context Request Management

<b>Name:</b> Management Context		V5 github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas	
<b>Purpose</b> <p>Gestionar y supervisar el estado del agua en los tanques de los habitantes. Permitir a usuarios visualizar estos datos en tiempo real y generar alertas o solicitudes de recarga. También habilita a los proveedores a monitorear las condiciones del agua y responder a situaciones críticas.</p>	<b>Strategic Classification</b> <p>Domain - core - supporting - generic - other?</p> <p>Business Model - revenue - engagement - compliance - cost reduction</p> <p>Evolution - genesis - custom built - product - commodity</p>	<b>Domain Roles</b> <p>Role Types - draft context - execution context - analysis context - gateway context - other</p>	
<b>Inbound Communication</b> 	<b>Ubiquitous Language</b> <p>Context-specific domain terminology</p> <p>Habitante: Persona que recibe el servicio de monitoreo del agua. Proveedor: Entidad que gestiona sensores y responde solicitudes de los habitantes. Estado del agua: Información en tiempo real sobre la cantidad y calidad del agua disponible. Solicitud de agua: Petición generada por un habitante para recibir más agua cuando su nivel es bajo. Calidad del agua: Indicador de si el agua es apta para consumo, con base en parámetros de sensores.</p> <b>Business Decisions</b> <p>Key business rules, policies, and decisions</p> <p>Si el nivel de agua baja del umbral mínimo, se genera una alerta automáticamente al proveedor. Si la calidad del agua se degrada, se alerta automáticamente al proveedor para posibles acciones de mantenimiento.</p>	<b>Outbound Communication</b> 	
<b>Assumptions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Todos los habitantes tienen acceso constante a internet.</li><li>El proveedor estará atento a todas las alertas de calidad/cantidad de agua.</li><li>Habrá una lógica clara y precisa para determinar cuando se genera una alerta de calidad o cantidad de agua</li></ul>			
<b>Verification Metrics</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Tiempo promedio de respuesta al consultar estado del agua</li><li>Porcentaje de solicitudes enviadas y atendidas</li><li>Número de alertas generadas correctamente</li></ul>	<b>Open Questions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>¿Qué pasa si un sensor está inactivo?</li><li>¿Cómo se priorizan las solicitudes de agua?</li></ul>		

- Bounded context User & Profile Management

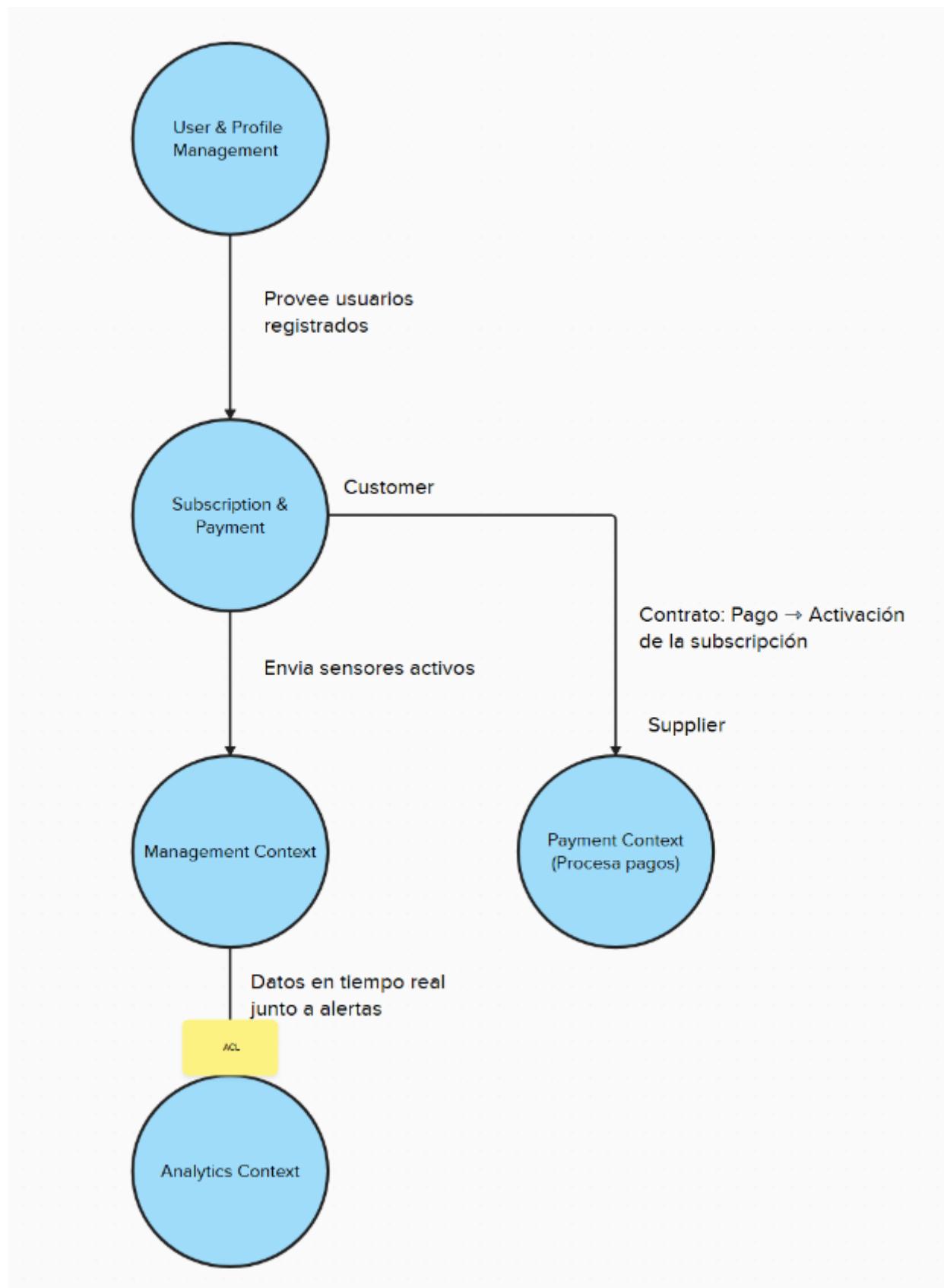


## Bounded context Subscription & Payment



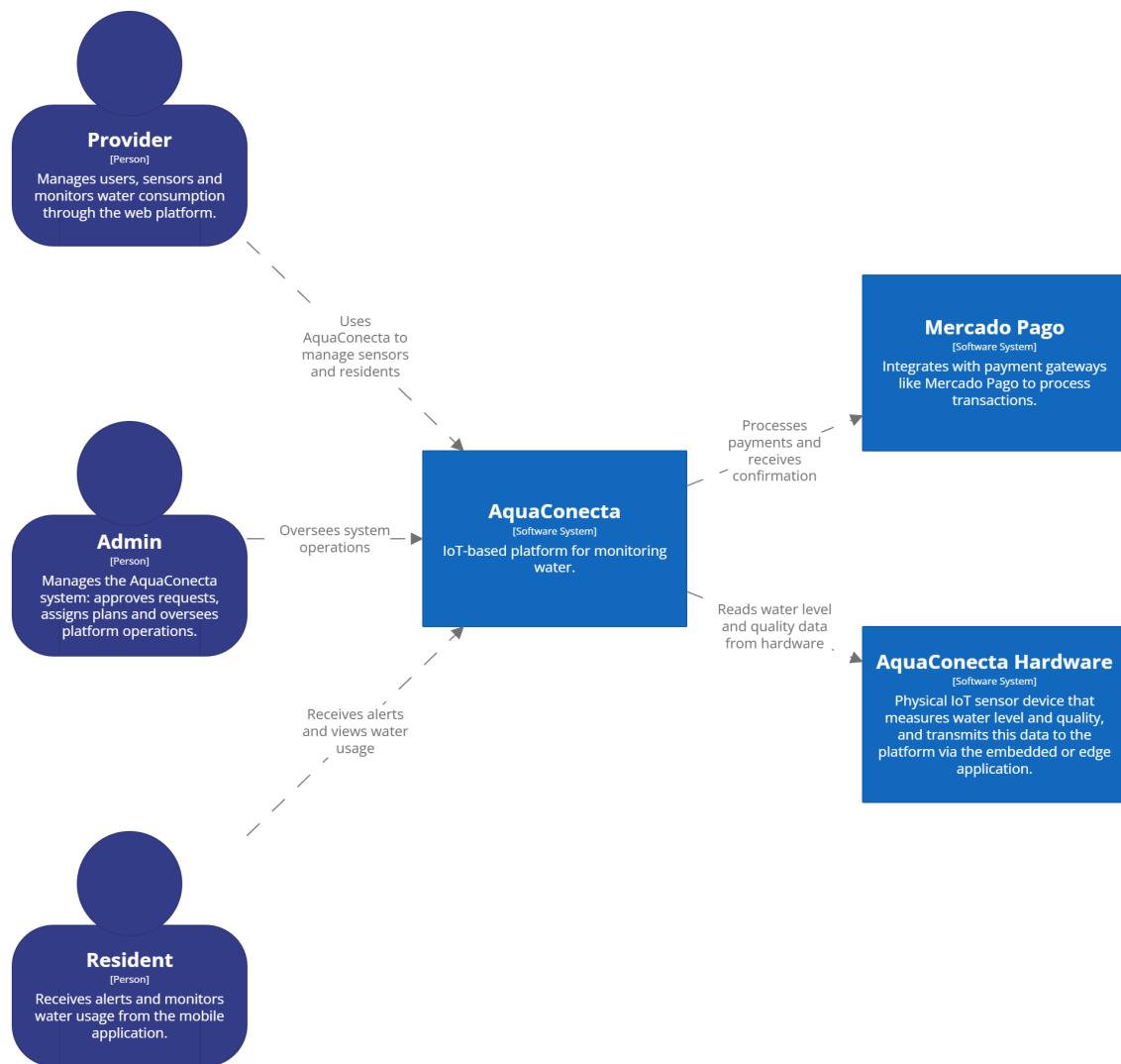
## 4.1.2. Context Mapping.

En este diagrama se visualiza las relaciones clave entre los bounded contexts del sistema, destacando la colaboración entre User & Profile Management, Subscription & Payment, Management Context y Analytics Context, aplicando patrones DDD como Anti-Corruption Layer y Customer/Supplier (contratos claros en pagos) para garantizar una integración eficiente y escalable.



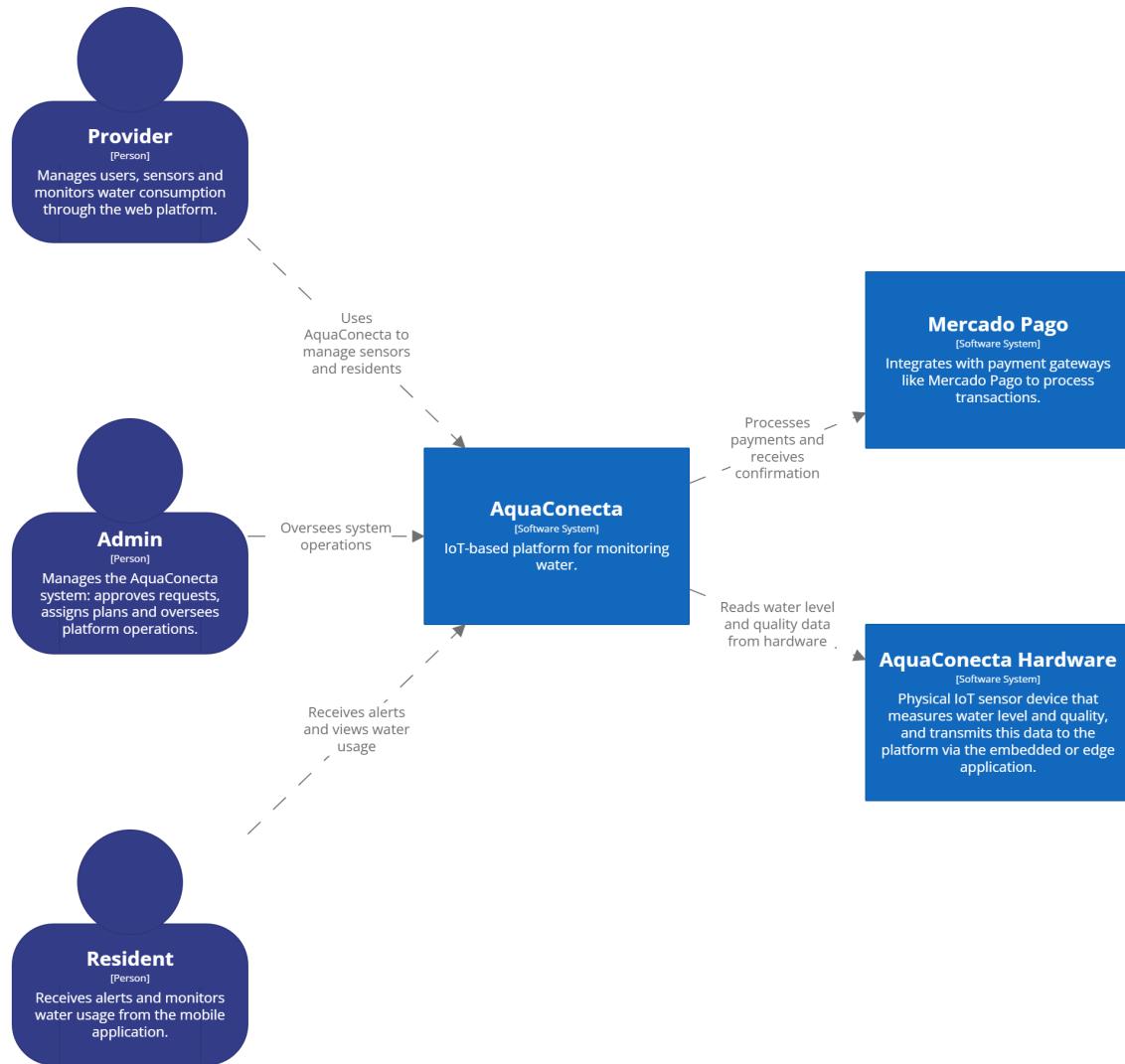
#### 4.1.3. Software Architecture.

#### 4.1.3.1. Software Architecture System Landscape Diagram.



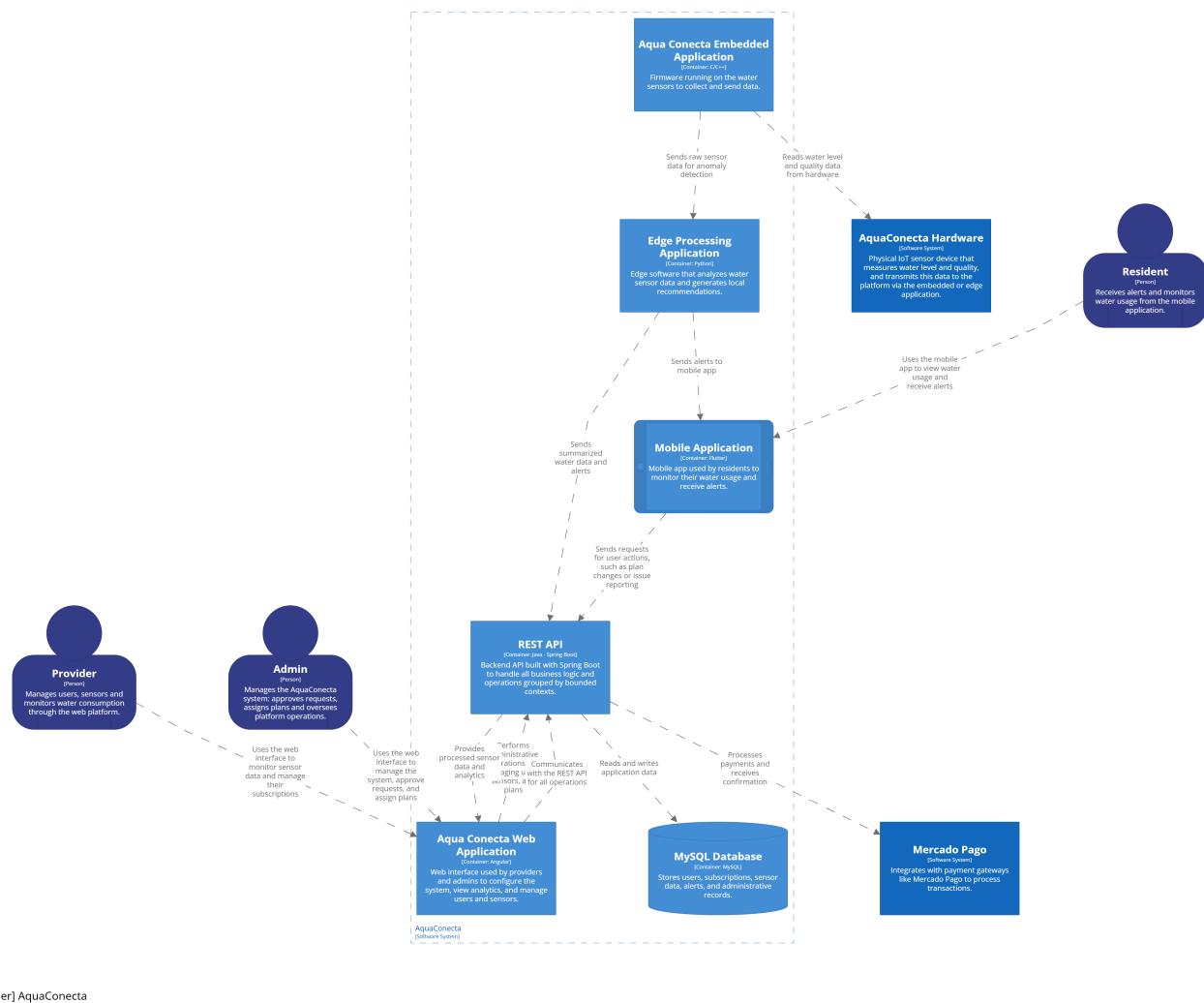
[System Context] AquaConecta  
miércoles, 23 de abril de 2025, 1:08 hora estándar de Perú

#### 4.1.3.2. Software Architecture Context Level Diagrams.



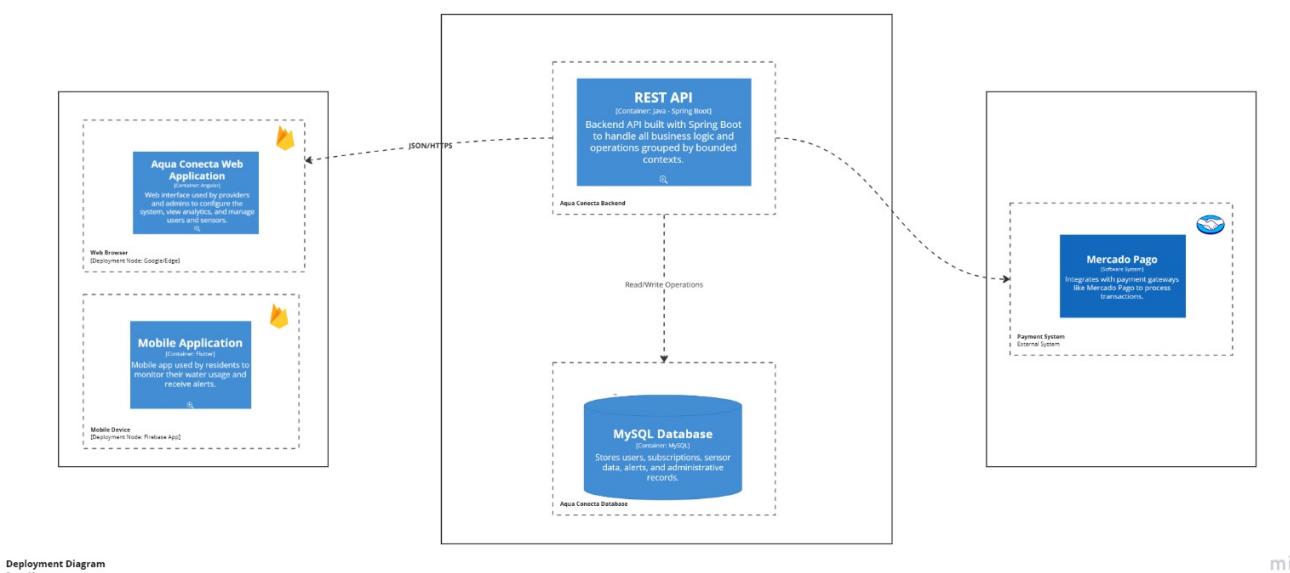
[System Context] AquaConecta  
miércoles, 23 de abril de 2025, 1:08 hora estándar de Perú

#### 4.1.3.3. Software Architecture Container Level Diagrams.



[Container] AquaConecta  
miro, 23 de abril de 2025, 10:00 hora estándar de Perú

#### 4.1.3.4. Software Architecture Deployment Diagrams.



Deployment Diagram  
SweetManager

miro

## 4.2. Tactical-Level Domain-Driven Design

### 4.2.1. Bounded Context: Subscription & Payment

#### 4.2.1.1. Domain Layer.

En el núcleo del dominio se han definido los siguientes Agregados, que representan los conceptos más importantes del Bounded Context de Suscripciones.

### Aggregates

#### Subscription

Representa la suscripción de un sensor.

##### Atributos principales:

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	<code>Int</code>	Identificador único de la suscripción
<code>startDate</code>	<code>Date</code>	Fecha de inicio de la suscripción
<code>endDate</code>	<code>Date</code>	Fecha de fin de la suscripción
<code>status</code>	<code>SubscriptionStatus</code>	Estado actual de la suscripción ( <code>ACTIVE</code> , <code>EXPIRED</code> , etc.)
<code>sensorId</code>	<code>Int</code>	Identificador del sensor asociado
<code>residentId</code>	<code>Int</code>	Identificador del residente asociado

##### Constructores:

- Por parámetros individuales
  - A partir de `CreateSubscriptionCommand`
  - A partir de `UpdateSubscriptionStatusCommand`
  - A partir de `UpdateSubscriptionEndDateCommand`
- 

### Payment

Representa el pago de una suscripción.

##### Atributos principales:

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	<code>Int</code>	Identificador único del pago
<code>subscriptionId</code>	<code>Int</code>	Relación con la suscripción asociada
<code>amount</code>	<code>Decimal</code>	Monto del pago
<code>status</code>	<code>PaymentStatus</code>	Estado del pago ( <code>PENDING</code> , <code>SUCCESS</code> , etc.)
<code>method</code>	<code>PaymentMethod</code>	Método de pago ( <code>CARD</code> , <code>YAPE</code> , etc.)
<code>paidAt</code>	<code>Date</code>	Fecha en la que se realizó el pago

## Constructores:

- Por parámetros individuales
  - A partir de [CreatePaymentCommand](#)
- 

Los siguientes enumerados (enums) representan valores fijos que controlan el estado y comportamiento de las entidades del sistema dentro del contexto de suscripciones y pagos. Se utilizan para asegurar consistencia, facilitar validaciones y mejorar la legibilidad del código, evitando el uso de strings sueltos o valores mágicos.

### [SubscriptionStatus \(Enum\)](#)

Valor	Descripción
ACTIVE	La suscripción está activa y el sensor está en funcionamiento
EXPIRED	La suscripción ha terminado su periodo de vigencia
CANCELLED	La suscripción fue cancelada antes de su vencimiento
PENDING	La suscripción ha sido creada pero aún no se ha activado

### [PaymentStatus \(Enum\)](#)

Valor	Descripción
PENDING	El pago ha sido iniciado pero no completado
SUCCESS	El pago se procesó correctamente
FAILED	El intento de pago falló
CANCELLED	El pago fue cancelado por el usuario o sistema

### [PaymentMethod \(Enum\)](#)

Valor	Descripción
CARD	Pago realizado con tarjeta
YAPE	Pago a través de la app Yape
PLIN	Pago a través de la app Plin
BANK_TRANSFER	Transferencia bancaria

## Commands

### [Subscription Commands](#)

Comando	Descripción
<a href="#">CreateSubscriptionCommand</a>	Crea una nueva suscripción, asignando un sensor a un residente con fechas definidas

Comando	Descripción
CancelSubscriptionCommand	Cancela una suscripción activa antes de su fecha de fin
UpdateSubscriptionEndDateCommand	Modifica la fecha de finalización de la suscripción
ExpireSubscriptionCommand	Marca una suscripción como expirada si ha superado su fecha de fin
ActivateSubscriptionCommand	Cambia el estado de una suscripción a <b>ACTIVE</b>

## Payment Commands

Comando	Descripción
CreatePaymentCommand	Registra un nuevo pago asociado a una suscripción
UpdatePaymentStatusCommand	Cambia el estado de un pago ( <b>PENDING</b> , <b>SUCCESS</b> , <b>FAILED</b> , etc.)

## Queries

### Subscription Queries

Query	Descripción
GetSubscriptionByIdQuery	Obtiene una suscripción específica por su ID
GetSubscriptionsByResidentIdQuery	Lista todas las suscripciones activas o históricas de un residente
GetActiveSubscriptionBySensorIdQuery	Devuelve la suscripción activa de un sensor determinado
GetAllActiveSubscriptionsQuery	Lista todas las suscripciones activas del sistema

### Payment Queries

Query	Descripción
GetPaymentByIdQuery	Obtiene los detalles de un pago específico por su ID
GetPaymentsBySubscriptionIdQuery	Lista todos los pagos hechos para una suscripción dada
GetRecentPaymentsByResidentIdQuery	Devuelve los pagos recientes realizados por un residente

## Repositories (Interfaces)

Archivo	Descripción breve
ISubscriptionRepository.cs	Define operaciones sobre suscripciones: <b>FindByIdAsync</b> , <b>FindByResidentIdAsync</b> , <b>FindActiveBySensorIdAsync</b> , <b>SaveAsync</b> , <b>UpdateStatusAsync</b>
IPaymentRepository.cs	Define operaciones sobre pagos: <b>FindByIdAsync</b> , <b>FindBySubscriptionIdAsync</b> , <b>SaveAsync</b> , <b>UpdateStatusAsync</b>

## Services

### Subscription

Archivo	Descripción breve
ISubscriptionCommandService.cs	Define comandos como crear, cancelar o renovar suscripciones.
ISubscriptionQueryService.cs	Define consultas para obtener suscripciones (por residente, por sensor, por estado, por id).

### Payment

Archivo	Descripción breve
IPaymentCommandService.cs	Define comandos como registrar pago, actualizar estado o reintentar un pago.
IPaymentQueryService.cs	Define consultas para obtener pagos (por suscripción, por estado, por método, por id).

#### 4.2.1.2. Interface Layer.

La carpeta **Interfaces/REST** expone los endpoints HTTP que permiten a clientes externos interactuar con la aplicación transformando solicitudes en comandos o queries y devolviendo respuestas.

## Resources

Las clases **Resource** actúan como intermediarias que trasladan datos entre la API REST y la capa de aplicación.

Archivo	Función
CreateSubscriptionResource.cs	Recibe datos para registrar una nueva suscripción desde el cliente.
CancelSubscriptionResource.cs	Permite cancelar una suscripción existente.
SubscriptionResource.cs	Devuelve información de una suscripción (GET).
CreatePaymentResource.cs	Recibe datos para registrar un nuevo pago asociado a una suscripción.
PaymentResource.cs	Devuelve detalles del pago realizado (GET).

## Transform/Assemblers

Las clases ubicadas en la carpeta **Transform** (o también conocidas como **Assemblers**) se encargan de:

- Traducir los objetos **Resource** en **Command Objects** que serán procesados por la capa de aplicación.
- Convertir las entidades del dominio en objetos **Resource** que se utilizarán para construir las respuestas de la API.

Archivo	Función
CreateSubscriptionCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma CreateSubscriptionResource en CreateSubscriptionCommand.
CreatePaymentCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma CreatePaymentResource en CreatePaymentCommand.
SubscriptionResourceFromEntityAssembler.cs	Convierte una entidad Subscription en un SubscriptionResource limpio.
PaymentResourceFromEntityAssembler.cs	Convierte una entidad Payment en un PaymentResource limpio.

## Controllers

Cada entidad principal dentro del Bounded Context *Subscription & Payment* dispone de un **REST Controller**, encargado de exponer los endpoints públicos y coordinar la lógica de ejecución de la aplicación.

Controlador	Ruta base típica	Responsabilidad principal
SubscriptionController.cs	/api/subscription	Gestiona la creación, actualización y consulta de suscripciones.
PaymentController.cs	/api/payment	Maneja operaciones de pagos: registrar, consultar historial y actualizar estado de pago.

### 4.2.1.3. Application Layer.

Servicios de Aplicación – Gestión de Flujos de Negocio

## CommandServices

Clase	Descripción
SubscriptionCommandService.cs	Gestiona la lógica para crear nuevas suscripciones, actualizar su estado o renovarlas.
PaymentCommandService.cs	Maneja los procesos de creación de pagos, validación del estado y aplicación del método de pago.

## QueryServices

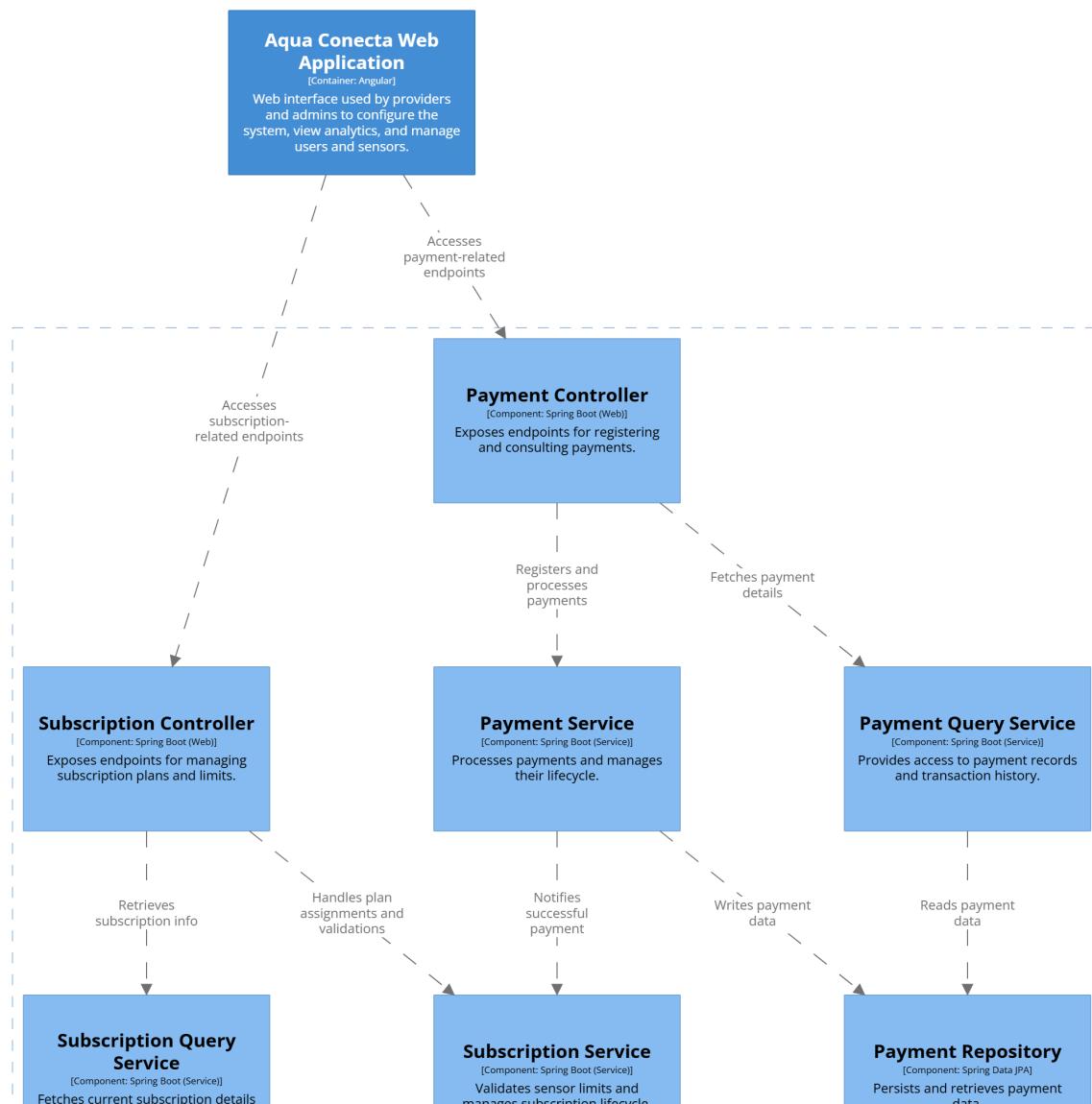
Clase	Descripción
SubscriptionQueryService.cs	Permite consultar suscripciones por estado, residente, fechas o sensor asociado.
PaymentQueryService.cs	Proporciona consultas sobre los pagos realizados, incluyendo filtros por suscripción,

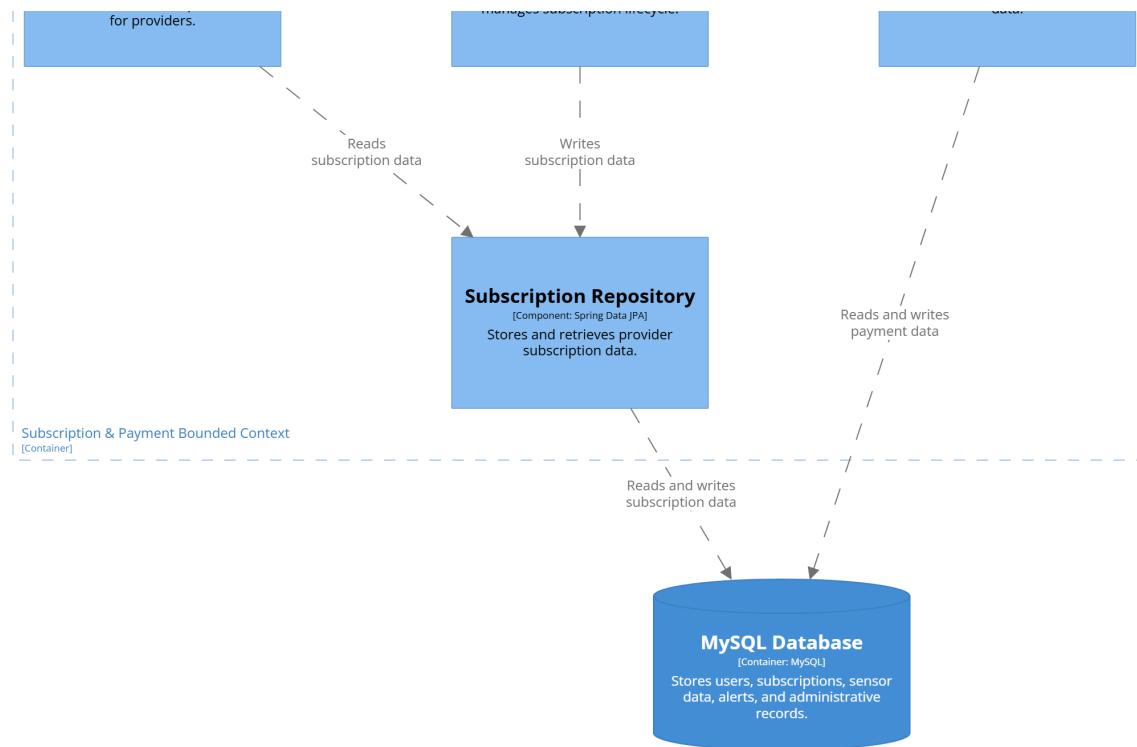
#### 4.2.1.4. Infrastructure Layer.

##### Implementación de Repositories

Clase	Interfaz implementada	Función principal
SubscriptionRepository.cs	ISubscriptionRepository	Implementa la lógica de persistencia y consultas sobre suscripciones ( <a href="#">Subscription</a> ), permitiendo operaciones como buscar por residente, sensor o estado.
PaymentRepository.cs	IPaymentRepository	Gestiona el acceso a datos y operaciones sobre pagos ( <a href="#">Payment</a> ), incluyendo la creación, actualización y consultas por suscripción o estado del pago.

#### 4.2.1.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams.



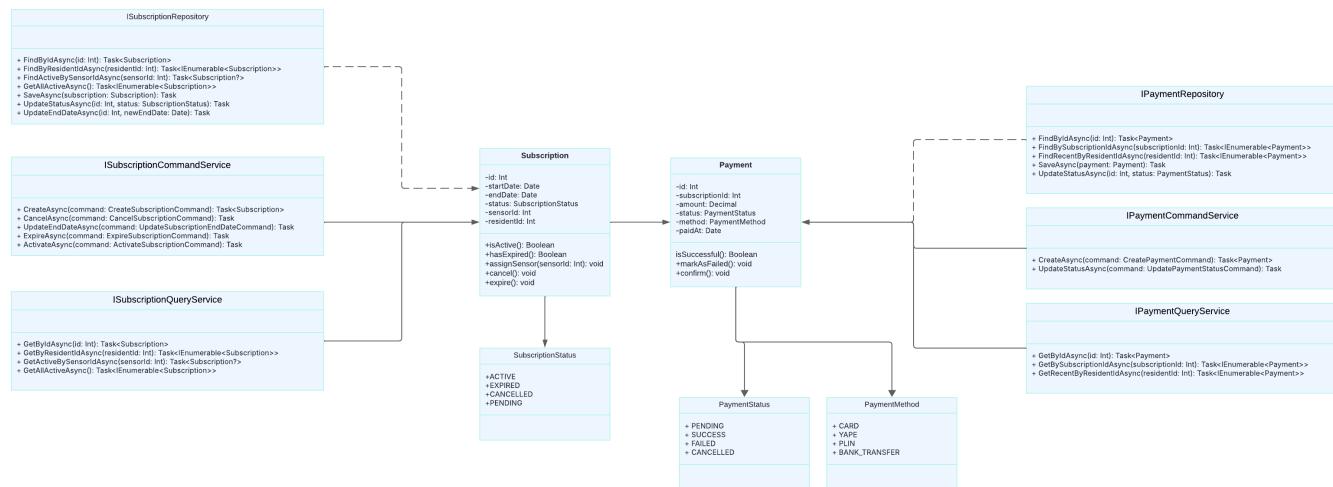


#### [Component] AquaConecta - Subscription & Payment Bounded Context

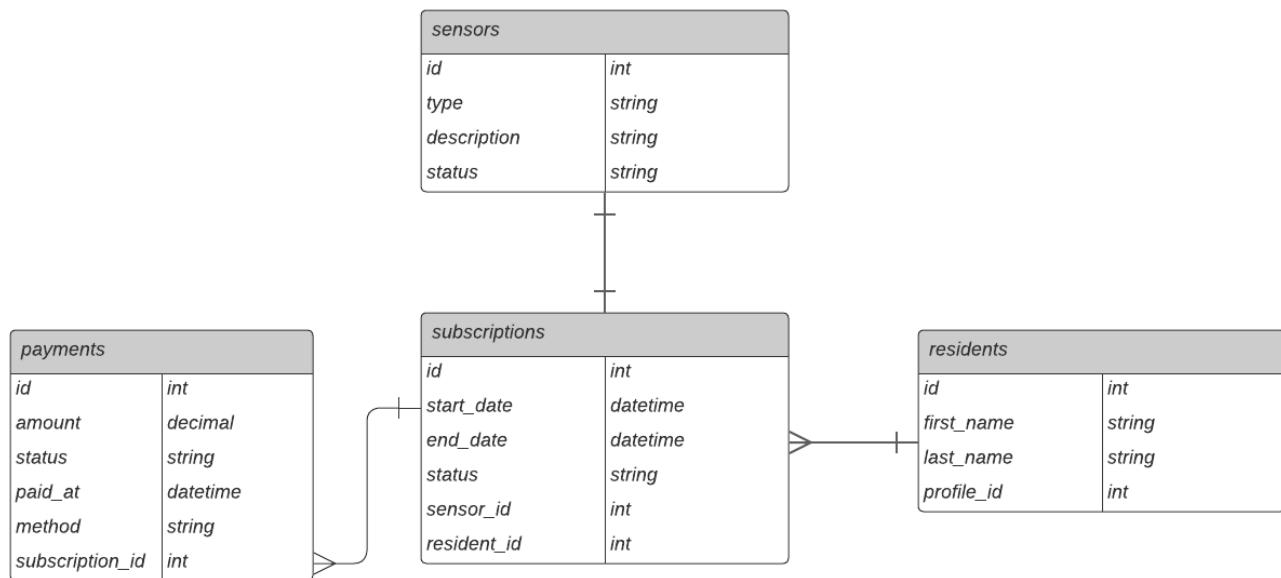
miércoles, 23 de abril de 2025, 21:22 hora estándar de Perú

### 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 Diagram.



## subscriptions

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	int	Identificador único de la suscripción
<code>start_date</code>	datetime	Fecha de inicio de la suscripción
<code>end_date</code>	datetime	Fecha de finalización de la suscripción
<code>status</code>	string	Estado actual (ACTIVE, EXPIRED, CANCELLED, etc.)
<code>sensor_id</code>	int	Relación con el sensor asignado
<code>resident_id</code>	int	Relación con el residente al que pertenece la suscripción

## payments

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	int	Identificador único del pago
<code>amount</code>	decimal	Monto total del pago realizado
<code>status</code>	string	Estado del pago (PENDING, SUCCESS, FAILED, CANCELLED)
<code>paid_at</code>	datetime	Fecha en la que se efectuó el pago
<code>method</code>	string	Método de pago (YAPE, PLIN, BANK_TRANSFER, CARD, etc.)
<code>subscription_id</code>	int	Relación con la suscripción a la que corresponde el pago

### 4.2.2. Bounded Context: User & Profile Management

#### 4.2.2.1. Domain Layer.

-En el núcleo del dominio se han definido los siguientes Agregados, que representan los conceptos más importantes del Bounded Context de usuarios y perfiles.

## Aggregates

### User

Representa una cuenta de usuario dentro del sistema, asociada a un perfil y un rol.

#### Atributos principales:

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	<code>Int</code>	Identificador único del usuario
<code>username</code>	<code>String</code>	Nombre de usuario utilizado para autenticación
<code>password</code>	<code>String</code>	Contraseña cifrada del usuario
<code>role</code>	<code>UserRole</code>	Rol del usuario dentro del sistema ( <code>ADMIN</code> , <code>PROVIDER</code> , etc.)
<code>createdAt</code>	<code>Date</code>	Fecha de creación de la cuenta
<code>profileId</code>	<code>Int</code>	Relación con el perfil de usuario ( <code>Profile</code> )

#### Constructores:

- Por parámetros individuales
- A partir de `RegisterUserCommand`
- A partir de `UpdateUserPasswordCommand`

### Profile

Representa la información personal complementaria de un usuario dentro del sistema.

#### Atributos principales:

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	<code>Int</code>	Identificador único del perfil
<code>documentType</code>	<code>String</code>	Tipo de documento de identidad (DNI, CE, etc.)
<code>documentNumber</code>	<code>String</code>	Número del documento de identidad
<code>address</code>	<code>String</code>	Dirección del usuario
<code>phone</code>	<code>String</code>	Número de teléfono del usuario

#### Constructores:

- Por parámetros individuales
- A partir de `CreateProfileCommand`

- A partir de [UpdateProfileInfoCommand](#)

## Provider

Representa un proveedor del servicio que puede gestionar sensores, suscripciones y residentes.

### Atributos principales:

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	<code>Int</code>	Identificador único del proveedor
<code>userId</code>	<code>Int</code>	Relación con el usuario asociado ( <a href="#">User</a> )
<code>taxName</code>	<code>String</code>	Nombre comercial o razón social del proveedor
<code>ruc</code>	<code>String</code>	Registro Único de Contribuyentes (identificación fiscal)

### Constructores:

- Por parámetros individuales
- A partir de [RegisterProviderCommand](#)
- A partir de [UpdateProviderInfoCommand](#)

## Resident

Representa a un habitante asociado a un proveedor, que recibe el servicio a través de sensores.

### Atributos principales:

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	<code>Int</code>	Identificador único del residente
<code>firstName</code>	<code>String</code>	Nombre del residente
<code>lastName</code>	<code>String</code>	Apellido del residente
<code>userId</code>	<code>Int</code>	Relación con el usuario asociado ( <a href="#">User</a> )
<code>providerId</code>	<code>Int</code>	Relación con el proveedor que gestiona al residente

### Constructores:

- Por parámetros individuales
- A partir de [RegisterResidentCommand](#)
- A partir de [UpdateResidentInfoCommand](#)

Los siguientes enumerados (enums) representan valores fijos que definen el comportamiento y las características de las entidades dentro del contexto de gestión de usuarios, perfiles, proveedores y residentes. Su uso permite mantener la consistencia del sistema, facilitar las validaciones y mejorar la legibilidad del código, evitando el uso de valores literales o cadenas sueltas.

## UserRole (Enum)

Valor	Descripción
ADMIN	Usuario con permisos de administración sobre todo el sistema
PROVIDER	Usuario que gestiona sensores, residentes y suscripciones
RESIDENT	Usuario final que recibe el servicio y visualiza información

## Commands

### User Commands

Comando	Descripción
RegisterUserCommand	Registra un nuevo usuario en el sistema con su rol y datos de acceso
UpdateUserPasswordCommand	Permite actualizar la contraseña de un usuario existente

### Profile Commands

Comando	Descripción
CreateProfileCommand	Crea el perfil personal asociado a un usuario
UpdateProfileInfoCommand	Actualiza la información de documento, dirección o teléfono del perfil

### Provider Commands

Comando	Descripción
RegisterProviderCommand	Registra un nuevo proveedor del servicio asociado a un usuario
UpdateProviderInfoCommand	Actualiza la razón social ( <code>taxName</code> ) o el RUC del proveedor
RegisterResidentCommand	Comando que se ejecuta cuando un proveedor registra a un nuevo residente asociado a él

### Resident Commands

Comando	Descripción
RegisterResidentCommand	Registra un nuevo residente asociado a un proveedor
UpdateResidentInfoCommand	Actualiza el nombre o apellido de un residente

## Queries

### User Queries

Query	Descripción
-------	-------------

<b>Query</b>	<b>Descripción</b>
GetUserByIdQuery	Obtiene los datos de un usuario específico por su ID
GetUsersByRoleQuery	Lista todos los usuarios que tienen un rol específico (ADMIN, PROVIDER, etc.)

## Profile Queries

<b>Query</b>	<b>Descripción</b>
GetProfileByUserIdQuery	Obtiene el perfil asociado a un usuario específico
GetProfileByIdQuery	Recupera el perfil directamente por su identificador único

## Provider Queries

<b>Query</b>	<b>Descripción</b>
GetProviderByIdQuery	Recupera la información de un proveedor por su ID
GetProviderByUserIdQuery	Obtiene los datos del proveedor asociado a un usuario
GetAllProvidersQuery	Lista todos los proveedores registrados en el sistema

## Resident Queries

<b>Query</b>	<b>Descripción</b>
GetResidentByIdQuery	Recupera un residente específico por su ID
GetResidentsByProviderIdQuery	Lista todos los residentes registrados bajo un proveedor
GetResidentByUserIdQuery	Obtiene el residente vinculado a un usuario determinado

## Services

### User

<b>Archivo</b>	<b>Descripción breve</b>
IUserCommandService.cs	Define comandos para registrar usuarios, cambiar rol o actualizar contraseña.
IUserQueryService.cs	Permite consultas de usuarios por ID o por rol.

### Profile

<b>Archivo</b>	<b>Descripción breve</b>
IProfileCommandService.cs	Maneja la creación y actualización de perfiles personales.
IProfileQueryService.cs	Permite obtener perfiles por ID o por usuario asociado.

### Provider

Archivo	Descripción breve
IProviderCommandService.cs	Define comandos para registrar o actualizar información de proveedores.
IProviderQueryService.cs	Permite consultar proveedores por ID o por usuario asociado.

## Resident

Archivo	Descripción breve
IResidentCommandService.cs	Gestiona el registro y actualización de datos personales de los residentes.
IResidentQueryService.cs	Consulta residentes por ID, usuario o proveedor al que están asociados.

### 4.2.2.2. Interface Layer.

La carpeta **Interfaces/REST** expone los endpoints HTTP que permiten a clientes externos interactuar con la aplicación transformando solicitudes en comandos o queries y devolviendo respuestas.

## Resources

Las clases **Resource** actúan como intermediarias que trasladan datos entre la API REST y la capa de aplicación.

Archivo	Función
RegisterUserResource.cs	Recibe los datos necesarios para registrar un nuevo usuario.
UpdateUserPasswordResource.cs	Permite actualizar la contraseña del usuario.
UserResource.cs	Devuelve la información del usuario (GET).
CreateProfileResource.cs	Recibe los datos para crear un perfil de usuario.
UpdateProfileResource.cs	Permite actualizar dirección, documento o teléfono del perfil.
ProfileResource.cs	Devuelve los datos de perfil asociados a un usuario.
RegisterProviderResource.cs	Recibe datos para registrar un nuevo proveedor.
UpdateProviderInfoResource.cs	Permite actualizar la razón social o el RUC de un proveedor.
ProviderResource.cs	Devuelve información pública de un proveedor (GET).
RegisterResidentResource.cs	Recibe los datos necesarios para registrar un residente.
UpdateResidentInfoResource.cs	Permite modificar los datos personales del residente.
ResidentResource.cs	Devuelve la información de un residente (GET).

## Transform/Assemblers

Las clases ubicadas en la carpeta **Transform** (o también conocidas como **Assemblers**) se encargan de:

- Traducir los objetos **Resource** en **Command Objects** que serán procesados por la capa de aplicación.

- Convertir las entidades del dominio en objetos **Resource** que se utilizarán para construir las respuestas de la API.

Archivo	Función
RegisterUserCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma <b>RegisterUserResource</b> en <b>RegisterUserCommand</b> .
UpdateUserPasswordCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma <b>UpdateUserPasswordResource</b> en <b>UpdateUserPasswordCommand</b> .
UserResourceFromEntityAssembler.cs	Convierte una entidad <b>User</b> en un <b>UserResource</b> limpio.
CreateProfileCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma <b>CreateProfileResource</b> en <b>CreateProfileCommand</b> .
UpdateProfileCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma <b>UpdateProfileResource</b> en <b>UpdateProfileInfoCommand</b> .
ProfileResourceFromEntityAssembler.cs	Convierte una entidad <b>Profile</b> en un <b>ProfileResource</b> .
RegisterProviderCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma <b>RegisterProviderResource</b> en <b>RegisterProviderCommand</b> .
UpdateProviderCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma <b>UpdateProviderInfoResource</b> en <b>UpdateProviderInfoCommand</b> .
ProviderResourceFromEntityAssembler.cs	Convierte una entidad <b>Provider</b> en un <b>ProviderResource</b> .
RegisterResidentCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma <b>RegisterResidentResource</b> en <b>RegisterResidentCommand</b> .
UpdateResidentCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma <b>UpdateResidentInfoResource</b> en <b>UpdateResidentInfoCommand</b> .
ResidentResourceFromEntityAssembler.cs	Convierte una entidad <b>Resident</b> en un <b>ResidentResource</b> .

## Controllers

Cada entidad principal dentro del Bounded Context User & Identity Management dispone de un **REST Controller**, encargado de exponer los endpoints públicos y coordinar la lógica de ejecución de la aplicación.

Controlador	Ruta base típica	Responsabilidad principal
UserController.cs	/api/users	Gestiona el registro, autenticación, y actualización del usuario.

Controlador	Ruta base típica	Responsabilidad principal
ProfileController.cs	/api/profiles	Permite la creación, modificación y consulta del perfil de un usuario.
ProviderController.cs	/api/providers	Gestiona el registro de proveedores y la actualización de su información fiscal.
ResidentController.cs	/api/residents	Maneja el registro de residentes y sus datos personales asociados al proveedor.

#### 4.2.2.3. Application Layer.

Servicios de Aplicación – Gestión de Flujos de Negocio

### CommandServices

Clase	Descripción
UserCommandService.cs	Gestiona el registro de usuarios, cambio de rol y actualización de contraseña.
ProfileCommandService.cs	Maneja la creación y actualización de perfiles personales.
ProviderCommandService.cs	Administra el registro de proveedores y edición de su información fiscal (razón social y RUC).
ResidentCommandService.cs	Gestiona el registro de residentes y la modificación de sus datos personales.

### QueryServices

Clase	Descripción
UserQueryService.cs	Permite consultar usuarios por ID o por rol.
ProfileQueryService.cs	Recupera perfiles asociados a usuarios o directamente por ID.
ProviderQueryService.cs	Obtiene la información de proveedores por ID o usuario asociado.
ResidentQueryService.cs	Permite listar residentes por proveedor o consultar uno específico por ID o usuario.

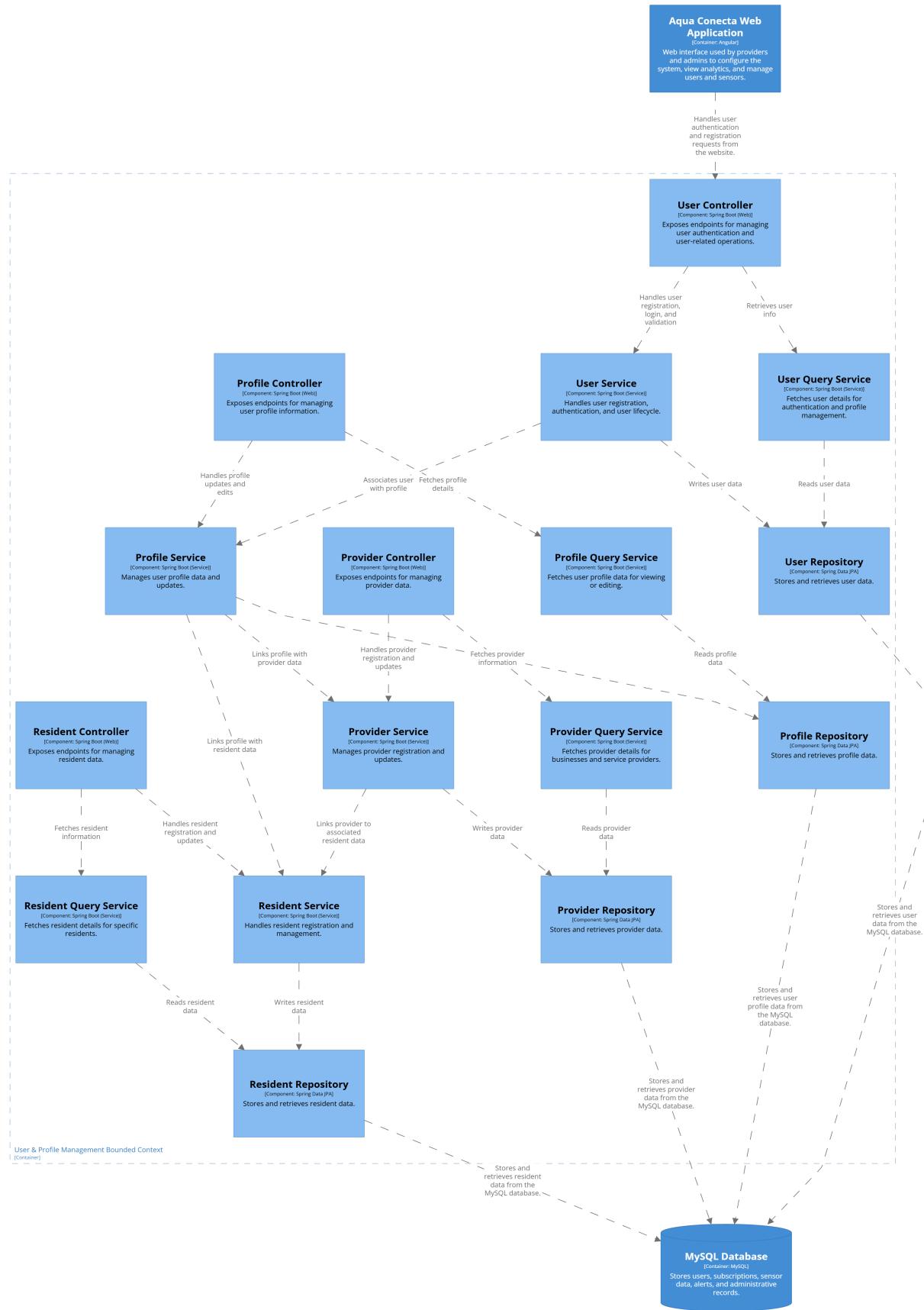
#### 4.2.2.4. Infrastructure Layer.

Implementación de Repositories

Clase	Interfaz implementada	Función principal
UserRepository.cs	IUserRepository	Gestiona la persistencia y consultas de usuarios, incluyendo búsquedas por ID o rol.

Clase	Interfaz implementada	Función principal
ProfileRepository.cs	IProfileRepository	Administra el acceso a datos de perfiles, permitiendo crear, editar y consultar por usuario.
ProviderRepository.cs	IProviderRepository	Implementa la lógica para registrar y actualizar información fiscal de proveedores.
ResidentRepository.cs	IResidentRepository	Permite almacenar y recuperar información de residentes asociados a un proveedor.

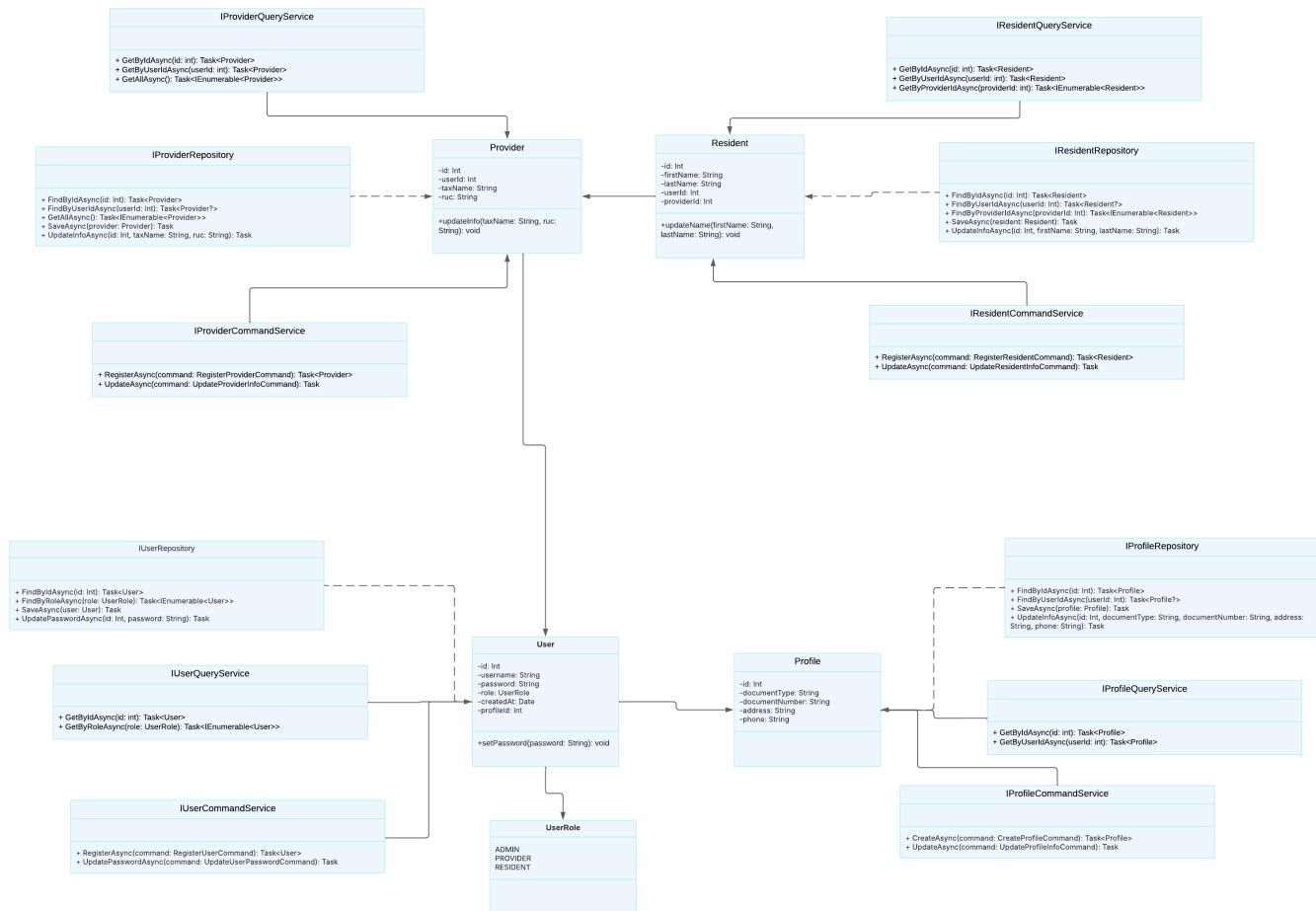
#### 4.2.2.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams.



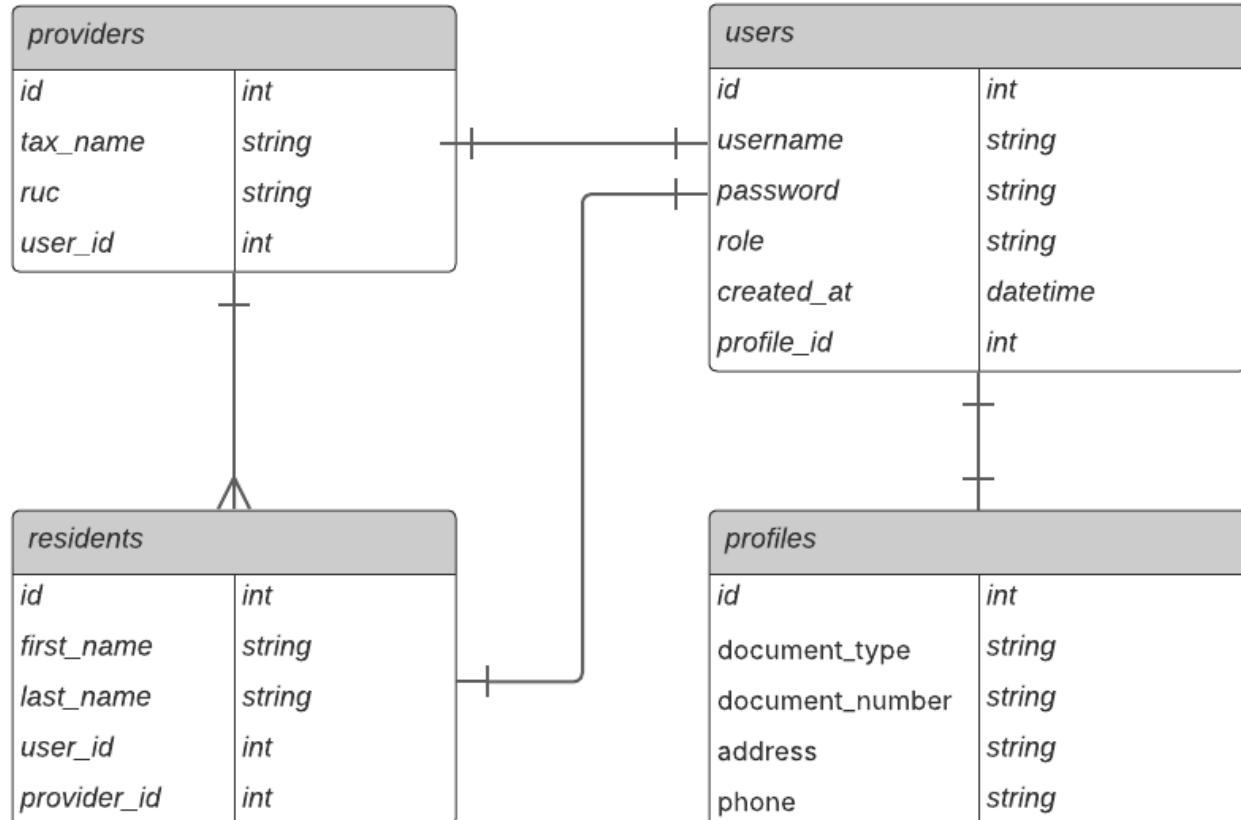
[Component] AquaConecta - User & Profile Management Bounded Context  
 jueves, 24 de abril de 2025, 23:55 hora estándar de Perú

#### 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 Diagram.



## users

Atributo	Tipo	Descripción
id	int	Identificador único del usuario
username	string	Nombre de usuario del sistema
password	string	Contraseña cifrada del usuario
role	string	Rol del usuario ( <a href="#">ADMIN</a> , <a href="#">PROVIDER</a> , etc.)
createdAt	datetime	Fecha de creación del usuario
profile_id	int	FK al perfil asociado

## profiles

Atributo	Tipo	Descripción
id	int	Identificador único del perfil
documentType	string	Tipo de documento (DNI, CE, etc.)
documentNumber	string	Número del documento
address	string	Dirección del usuario
phone	string	Número telefónico

## providers

Atributo	Tipo	Descripción
id	int	Identificador único del proveedor
tax_name	string	Nombre tributario del proveedor
ruc	string	RUC del proveedor
user_id	int	FK al usuario asociado

## residents

Atributo	Tipo	Descripción
id	int	Identificador único del residente
first_name	string	Nombres del residente
last_name	string	Apellidos del residente
user_id	int	FK al usuario asociado
provider_id	int	FK al proveedor que administra al residente

## 4.2.3. Bounded Context: Request Management

### 4.2.3.1. Domain Layer.

- Este bounded context abarca la gestión de solicitudes generales y de agua realizadas por los residentes a los proveedores dentro de una comunidad.
- 

## Aggregates

### WaterRequest

Representa una solicitud específica de agua realizada por un residente.

Atributo	Tipo	Descripción
id	Int	Identificador único de la solicitud
residentId	Int	ID del residente que solicita el agua
providerId	Int	ID del proveedor que entregará el agua
requestedLiters	Float	Litros solicitados
status	Enum	Estado: PENDING, DELIVERED, CANCELLED
deliveredAt	DateTime	Fecha y hora de entrega del agua (si aplica)

Constructores:

- Por parámetros individuales
  - A partir de CreateWaterRequestCommand
- 

## Request

Representa una solicitud general realizada por un residente a un proveedor.

Atributo	Tipo	Descripción
id	Int	Identificador único de la solicitud
residentId	Int	ID del residente solicitante
providerId	Int	ID del proveedor al que se dirige la solicitud
title	String	Título de la solicitud
description	String	Detalle de la solicitud
status	Enum	Estado: OPEN, IN_PROGRESS, RESOLVED, CLOSED

Constructores:

- Por parámetros individuales

- A partir de CreateRequestCommand

## Enumerados (Enums)

### WaterRequestStatus

Valor	Descripción
PENDING	Solicitud pendiente de entrega
DELIVERED	Aqua entregada
CANCELLED	Solicitud cancelada

### RequestStatus

Valor	Descripción
OPEN	La solicitud fue creada y está pendiente
IN_PROGRESS	El proveedor está atendiendo la solicitud
RESOLVED	La solicitud fue atendida satisfactoriamente
CLOSED	La solicitud fue cerrada manualmente

## Commands

### Water Management Commands

Comando	Descripción
CreateWaterRequestCommand	Crea una solicitud de agua
UpdateWaterRequestStatusCommand	Actualiza el estado de una solicitud de agua

### General Request Commands

Comando	Descripción
CreateRequestCommand	Crea una nueva solicitud general
UpdateRequestStatusCommand	Cambia el estado de una solicitud general

## Query

Query	Descripción
GetWaterRequestsByResidentIdQuery	Solicitudes de agua por residente
GetPendingWaterRequestsQuery	Solicitudes de agua pendientes
GetDeliveredWaterRequestsByDateQuery	Solicitudes de agua entregadas en un rango de fechas

Query	Descripción
GetRequestsByStatusQuery	Lista de solicitudes generales por estado
GetRequestsByResidentIdQuery	Solicitudes generales hechas por un residente

## Repositories (Interfaces)

Archivo	Descripción
IWaterRequestRepository.cs	Persistencia y consultas sobre solicitudes de agua
IRequestRepository.cs	Persistencia y consultas sobre solicitudes generales

## Services

Archivo	Descripción
IWaterRequestCommandService.cs	Comandos de solicitudes de agua
IWaterRequestQueryService.cs	Consultas de solicitudes de agua
IRequestCommandService.cs	Comandos de solicitudes generales
IRequestQueryService.cs	Consultas de solicitudes generales

### 4.2.3.2. Interface Layer.

## Resources

Archivo	Descripción
CreateWaterRequestResource.cs	Para registrar solicitud de agua
WaterRequestResource.cs	JSON de solicitud de agua
CreateRequestResource.cs	Para registrar solicitud general
RequestResource.cs	JSON de solicitud general

## Transform / Assemblers

Archivo	Función
CreateWaterRequestCommandFromResourceAssembler.cs	De recurso a comando de agua
WaterRequestResourceFromEntityAssembler.cs	De entidad WaterRequest a recurso JSON
CreateRequestCommandFromResourceAssembler.cs	De recurso a comando de solicitud general
RequestResourceFromEntityAssembler.cs	De entidad Request a recurso JSON

## Controllers

Controlador	Ruta Base	Descripción
WaterRequestController.cs	/api/water-requests	Manejo de solicitudes de agua
RequestController.cs	/api/requests	Manejo de solicitudes generales

### 4.2.3.3. Application Layer.

## Command Services

Archivo	Descripción
WaterRequestCommandService.cs	Implementa lógica de comandos para solicitudes de agua
RequestCommandService.cs	Implementa lógica de comandos para solicitudes generales

## Query Services

Archivo	Descripción
WaterRequestQueryService.cs	Consultas específicas de agua
RequestQueryService.cs	Consultas generales de solicitudes

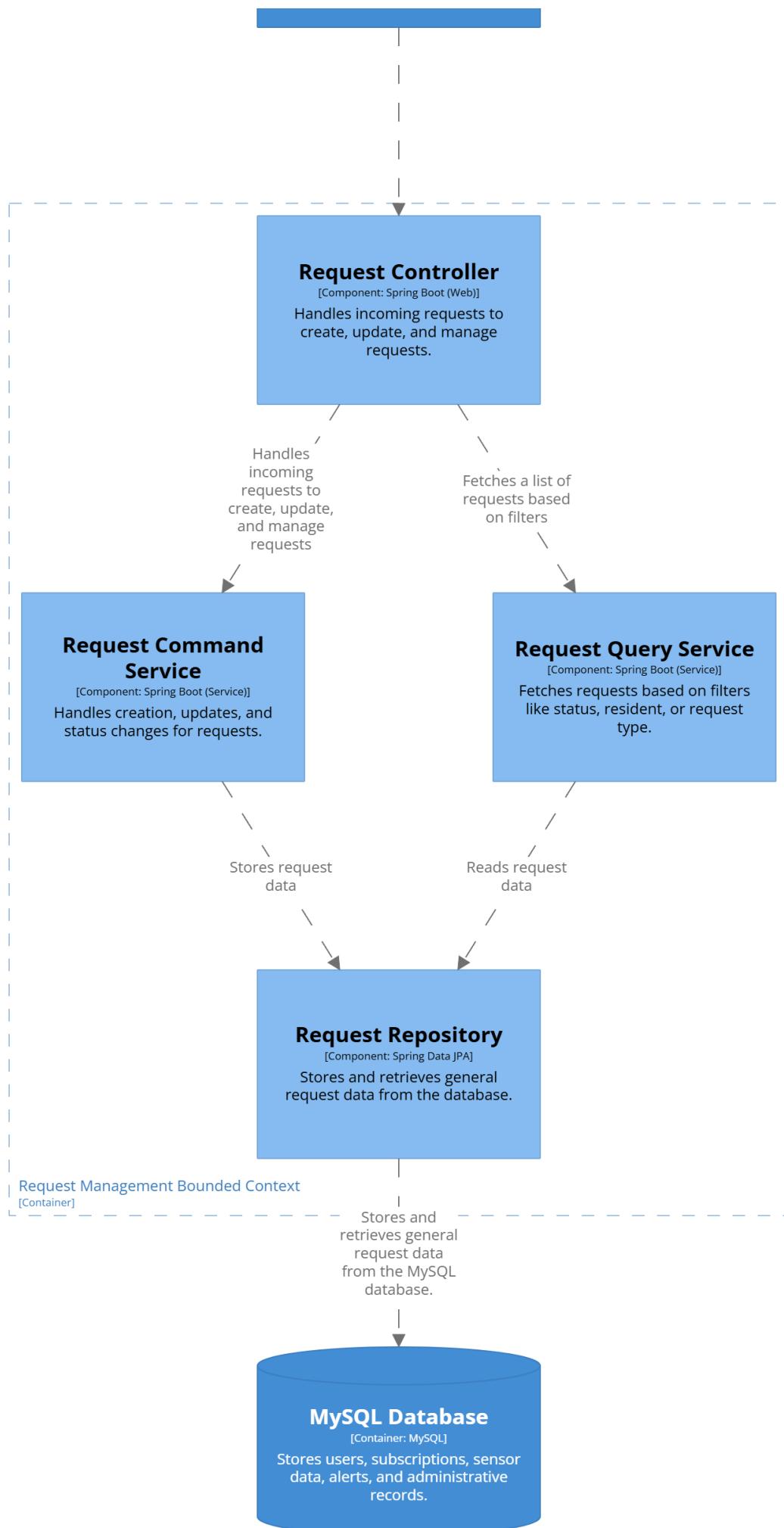
### 4.2.3.4. Infrastructure Layer.

## Implementación de Repositories

Clase	Interfaz implementada	Función principal
WaterRequestRepository.cs	IWaterRequestRepository	Gestiona la persistencia y consultas de solicitudes de agua por residente, estado o fecha.
RequestRepository.cs	IRequestRepository	Administra solicitudes generales, permitiendo crear, consultar y actualizar por residente o estado.

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



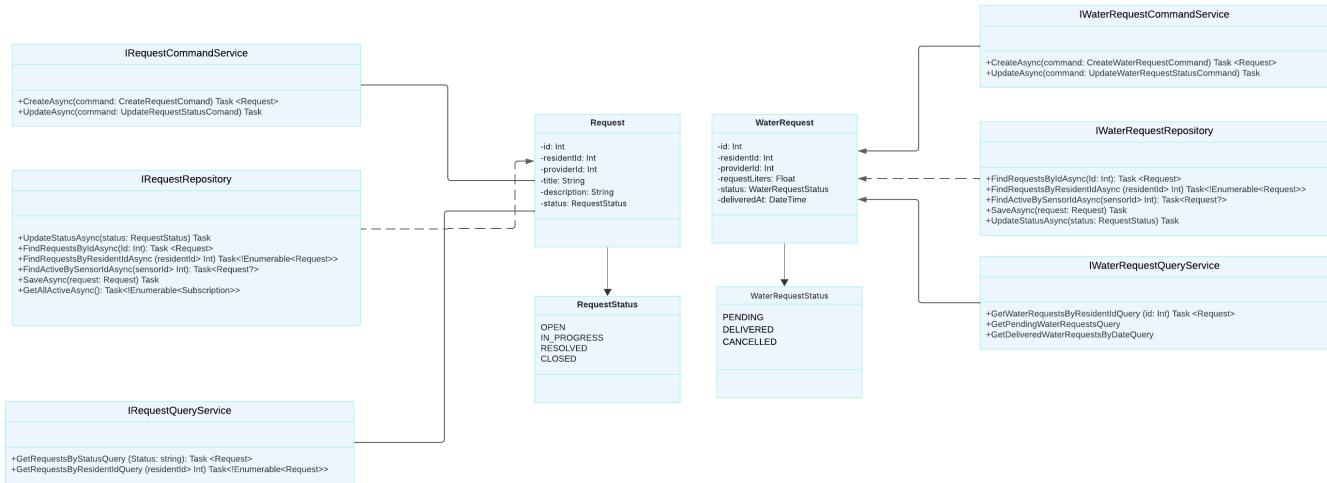


## [Component] AquaConecta - Request Management Bounded Context

viernes, 25 de abril de 2025, 0:05 hora estándar de Perú

### 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 Diagram.

requests		water_requests	
<i>id</i>	<i>int</i>	<i>id</i>	<i>int</i>
<i>resident_id</i>	<i>int</i>	<i>resident_id</i>	<i>int</i>
<i>provider_id</i>	<i>int</i>	<i>provider_id</i>	<i>int</i>
<i>title</i>	<i>string</i>	<i>request_litters</i>	<i>decimal</i>
<i>description</i>	<i>string</i>	<i>status</i>	<i>string</i>
<i>status</i>	<i>string</i>	<i>delivered_at</i>	<i>datetime</i>

### 4.2.4. Bounded Context: Dashboard & Analytics

- Este bounded context abarca la gestión de datos analíticos y reportes generados a partir de las interacciones entre residentes, proveedores y sensores. Su objetivo es proporcionar información valiosa para la toma de decisiones estratégicas y operativas.

#### 4.2.4.1. Domain Layer.

## Event

Representa un evento individual registrado por un sensor de monitoreo ambiental.

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	Int	Identificador único del evento
<code>sensorId</code>	Int	Identificador del sensor asociado
<code>value</code>	Float	Valor registrado por el sensor (ej. nivel de agua)
<code>type</code>	Enum	Tipo de evento: <code>WATER_LEVEL</code> , <code>WATER_QUALITY</code> , <code>PRESSURE</code> , etc.
<code>status</code>	Enum	Estado del evento: <code>NORMAL</code> , <code>ALERT</code> , <code>CRITICAL</code>
<code>created_at</code>	DateTime	Fecha de creación del evento

**Constructores:**

- Por parámetros individuales
  - A partir de `RegisterEventCommand`
- 

## SensorManagement

Representa la administración y configuración de un sensor en campo.

Atributo	Tipo	Descripción
<code>id</code>	Int	Identificador único del sensor
<code>type</code>	Enum	Tipo de sensor (ej. <code>WATER_LEVEL</code> , <code>PRESSURE</code> , etc.)
<code>status</code>	Enum	Estado del sensor: <code>INSTALLED</code> , <code>INACTIVE</code> , etc.
<code>description</code>	String	Descripción general del sensor
<code>residentId</code>	Int	ID del residente o responsable asociado al sensor
<code>location</code>	String	Ubicación o comunidad donde está instalado el sensor

**Constructores:**

- Por parámetros individuales
- A partir de `InstallSensorCommand`

## Enumerados (Enums)

### EventStatus

Valor	Descripción
<code>NORMAL</code>	Valores dentro de lo aceptable
<code>ALERT</code>	Valores fuera del promedio, no críticos
<code>CRITICAL</code>	Riesgo de salud o impacto grave

### EventType

Valor	Descripción
WATER_LEVEL	Nivel de agua
WATER_QUALITY	Calidad del agua
PRESSURE	Presión
TEMPERATURE	Temperatura

## SensorStatus

Valor	Descripción
INSTALLED	Sensor instalado y operativo
INACTIVE	Sensor fuera de servicio temporalmente
MAINTENANCE	Sensor en mantenimiento
FAULTY	Sensor con fallas

## Commands

### Analytics Commands

Comando	Descripción
RegisterEventCommand	Registra un nuevo evento generado por un sensor
UpdateEventStatusCommand	Actualiza el estado de un evento específico

### Management Commands

Comando	Descripción
InstallSensorCommand	Instala un sensor en un lugar determinado
UpdateSensorStatusCommand	Modifica el estado operativo de un sensor

## Queries

### Analytics Queries

Query	Descripción
GetEventsBySensorIdQuery	Lista todos los eventos registrados por un sensor específico
GetRecentCriticalEventsQuery	Devuelve eventos recientes con estado crítico
GetMonthlyEventsBySensorQuery	Devuelve eventos agrupados por mes para un sensor
GenerateSensorReportQuery	Genera reporte consolidado con estadísticas de eventos de un sensor

Query	Descripción
GetEventsByDateRangeQuery	Lista eventos registrados entre dos fechas ( <code>created_at</code> )
GetEventsByStatusAndSensorIdQuery	Lista eventos filtrados por estado ( <code>status</code> ) y sensor específico

## Management Queries

Query	Descripción
GetSensorsByLocationQuery	Lista sensores instalados en una ubicación específica
GetSensorStatusByIdQuery	Devuelve el estado actual de un sensor

## Repositories (Interfaces)

Archivo	Descripción
IEventRepository.cs	Operaciones sobre eventos:
	- <code>FindBySensorIdAsync</code>
	- <code>FindByDateRangeAsync</code>
	- <code>FindByStatusAndSensorIdAsync</code>
	- <code>FindMonthlyAsync, SaveAsync</code>
ISensorManagementRepository.cs	Operaciones sobre sensores:
	- <code>FindByIdAsync, FindByLocationAsync, UpdateStatusAsync, SaveAsync</code>

## Services

### Analytics Services

Archivo	Descripción
IEventCommandService.cs	Comandos para registrar y modificar eventos
IEventQueryService.cs	Consultas de eventos: por sensor, por mes, por estado, por fechas, etc.

### Management Services

Archivo	Descripción
ISensorCommandService.cs	Comandos para instalación y actualización de sensores
ISensorQueryService.cs	Consultas por ubicación o ID del sensor

## 4.2.4.2. Interface Layer.

### Resources

Archivo	Descripción
RegisterEventResource.cs	Recurso para registrar nuevos eventos
EventResource.cs	Recurso JSON para listar eventos
MonthlyEventsResource.cs	Agrupación de eventos por mes
SensorReportResource.cs	Resumen estadístico de sensor
InstallSensorResource.cs	Recurso para registrar un sensor nuevo
SensorManagementResource.cs	Estado, descripción y ubicación del sensor

## Transform / Assemblers

Archivo	Función
RegisterEventCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma recurso en RegisterEventCommand
EventResourceFromEntityAssembler.cs	Convierte entidad Event a recurso JSON
MonthlyEventsResourceFromEntityAssembler.cs	Agrupa eventos y los transforma a recurso mensual
SensorReportResourceFromDataAssembler.cs	Convierte datos agregados en un recurso tipo reporte
InstallSensorCommandFromResourceAssembler.cs	Transforma recurso en InstallSensorCommand
SensorResourceFromEntityAssembler.cs	Convierte SensorManagement en recurso JSON

## Controllers

Controlador	Ruta Base	Descripción
EventController.cs	/api/events	Registro, consulta, filtro por sensor, estado y fechas
SensorController.cs	/api/sensors	Instalación y gestión de sensores

### 4.2.4.3. Application Layer.

#### Command Services

Archivo	Descripción
EventCommandService.cs	Lógica para registrar y actualizar eventos
SensorCommandService.cs	Lógica para instalación y modificación de sensores

#### Query Services

Archivo	Descripción

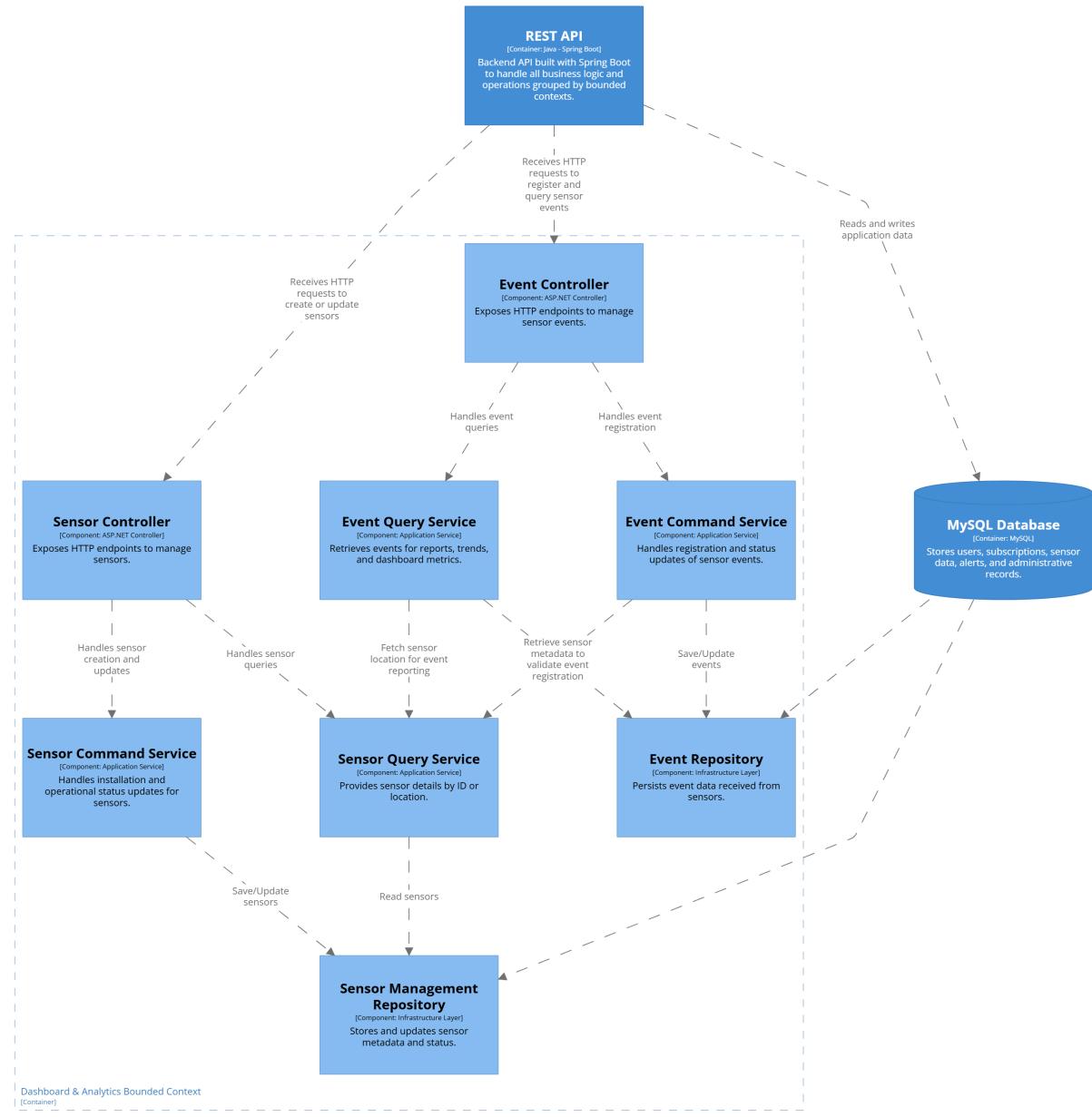
Archivo	Descripción
<code>EventQueryService.cs</code>	Consultas sobre eventos incluyendo: - Por sensorId - Por rango de fechas - Por estado y sensorId - Agrupados por mes - Generación de reporte
<code>SensorQueryService.cs</code>	Consultas por ubicación, ID o estado de sensor

#### 4.2.4.4. Infrastructure Layer.

##### Implementación de Repositories

Clase	Interfaz implementada	Función principal
<code>EventRepository.cs</code>	<code>IEventRepository</code>	Gestiona la persistencia de eventos generados por sensores, incluyendo búsqueda por sensor, fechas o estado.
<code>SensorManagementRepository.cs</code>	<code>ISensorManagementRepository</code>	Administra la configuración y estado de sensores, incluyendo consultas por ubicación e ID.

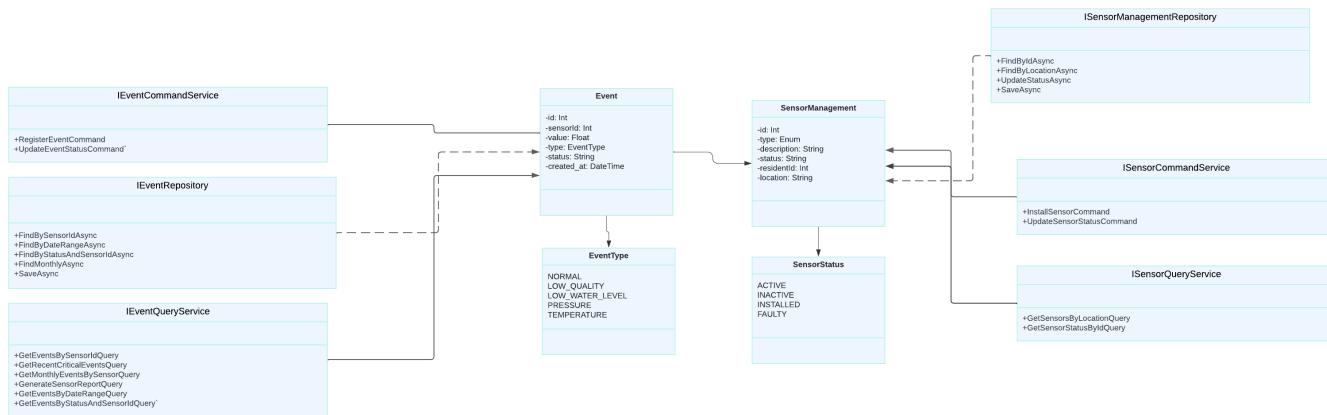
#### 4.2.4.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams.



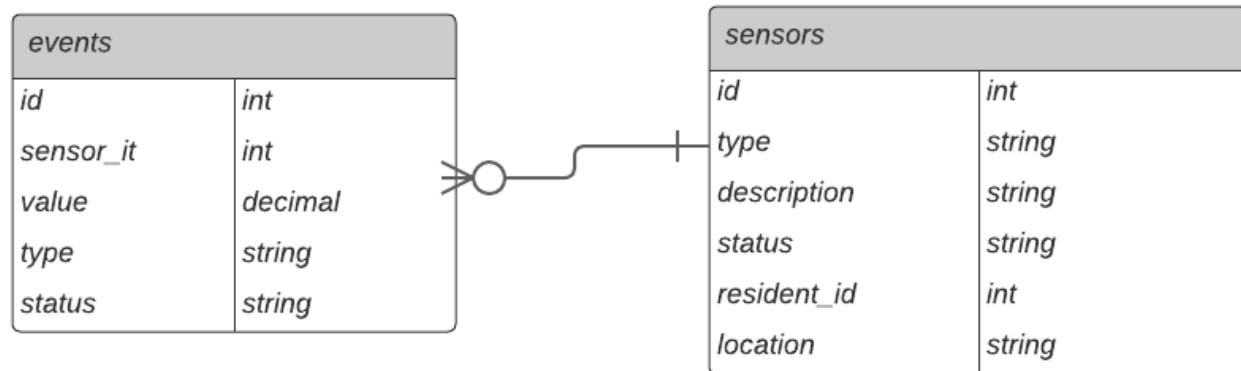
[Component] AquaConecta - Dashboard & Analytics Bounded Context  
viernes, 25 de abril de 2025, 18:29 hora estándar de Perú

#### 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 Diagram.



## Bounded Context Database Design Diagram

### events

Columna	Tipo
<i>id</i>	<i>int</i>
<i>sensor_it</i>	<i>int</i>
<i>value</i>	<i>decimal</i>
<i>type</i>	<i>string</i>
<i>status</i>	<i>string</i>

### sensors

Columna	Tipo
<i>id</i>	<i>int</i>
<i>type</i>	<i>string</i>
<i>description</i>	<i>string</i>

Columna	Tipo
status	string
resident_id	int
location	string

## Relación

- Un **sensor** puede tener múltiples **events**.
- La relación es de **uno a muchos** (1:N) desde **sensors** hacia **events**.

## Conclusiones

**TB1:** En esta primera etapa (TB1), se llevaron a cabo procesos fundamentales previos al desarrollo del software, incluyendo la investigación de contexto, la identificación de necesidades y la definición de la solución propuesta. Además, se elaboró el diseño preliminar de la arquitectura del sistema y se consolidó una visión sólida sobre el funcionamiento general de la aplicación.

## Bibliografía

### ## Referencias

- Infobae. (2024, septiembre 8). \*Alarma por la falta de acceso continuo a agua potable en Ica: solo el 13.3% de los hogares cuenta con el servicio las 24 horas\*. Infobae. [<https://www.infobae.com/peru/2024/09/08/alarma-por-la-falta-de-acceso-continuo-a-agua-potable-en-ica-solo-el-133-de-los-hogares-cuenta-con-el-servicio-las-24-horas/>](<https://www.infobae.com/peru/2024/09/08/alarma-por-la-falta-de-acceso-continuo-a-agua-potable-en-ica-solo-el-133-de-los-hogares-cuenta-con-el-servicio-las-24-horas/>)
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass). (2025, enero 17). \*Chincha: Sunass monitoreó camiones cisterna para verificar abastecimiento alternativo de agua potable\*. Gobierno del Perú. [<https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/1091902-chincha-sunass-monitoreo-camiones-cisterna-para-verificar-abastecimiento-alternativo-de-agua-potable>](<https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/1091902-chincha-sunass-monitoreo-camiones-cisterna-para-verificar-abastecimiento-alternativo-de-agua-potable>)
- Diario Correo. (2025, febrero 21). \*Más de 20 mil vecinos de Pueblo Nuevo y Chincha Alta tendrán acceso al agua y alcantarillado\*. Diario Correo. [<https://diariocorreo.pe/edicion/ica/mas-de-20-mil-vecinos-de-pueblo-nuevo-y-chincha-alta-tendran-acceso-al-agua-y-alcantarillado-noticia/>](<https://diariocorreo.pe/edicion/ica/mas-de-20-mil-vecinos-de-pueblo-nuevo-y-chincha-alta-tendran-acceso-al-agua-y-alcantarillado-noticia/>)
- Infobae. (2025, febrero 14). \*Ica en peligro de quedarse sin agua potable: EPS activa planes de contingencia por intensas lluvias en la región\*. Infobae. [<https://www.infobae.com/peru/2025/02/14/ica-en-peligro-de-quedarse-sin-agua->]

potable-eps-activa-planes-de-contingencia-por-intensas-lluvias-en-la-region/] (<https://www.infobae.com/peru/2025/02/14/ica-en-peligro-de-quedarse-sin-agua-potable-eps-activa-planes-de-contingencia-por-intensas-lluvias-en-la-region/>)

- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass). (2025, febrero 28). \*Sunass monitorea abastecimiento y continuidad del agua potable en más de 200 colegios de Ica\*. Gobierno del Perú.

[<https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/1118140-sunass-monitorea-abastecimiento-y-continuidad-del-agua-potable-en-mas-de-200-colegios-de-ica>] (<https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/1118140-sunass-monitorea-abastecimiento-y-continuidad-del-agua-potable-en-mas-de-200-colegios-de-ica>)

- Perú Construye. (2024, agosto 21). \*Chincha: Pozo de agua potable en Alto Larán incrementará la producción de agua para más de 9 mil pobladores\*. Perú Construye. [<https://peruconstruye.net/2024/08/21/chincha-pozo-de-agua-potable-en-alto-laran/>] (<https://peruconstruye.net/2024/08/21/chincha-pozo-de-agua-potable-en-alto-laran/>)

- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass). (2025, enero 10). \*Sunass fiscaliza a Semapach ante interrupción del servicio de agua potable en Chincha\*. Gobierno del Perú.

[<https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/886137-ica-sunass-fiscaliza-a-semapach-ante-interrupcion-del-servicio-de-agua-potable-en-chincha>] (<https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/886137-ica-sunass-fiscaliza-a-semapach-ante-interrupcion-del-servicio-de-agua-potable-en-chincha>)

- Infobae. (2024, mayo 9). \*El 73.7% de peruanos no tiene acceso a agua de manera segura, según INEI\*. Infobae. [<https://www.infobae.com/peru/2024/05/09/el-737-de-peruanos-no-tiene-acceso-a-agua-de-manera-segura-segun-inei/>] (<https://www.infobae.com/peru/2024/05/09/el-737-de-peruanos-no-tiene-acceso-a-agua-de-manera-segura-segun-inei/>)

## Anexos

---

- **Link del video de exposición TB1:** [Video de Exposición TB1](#)