



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
Universidad del Estado

Ingenierí^a
Computación e Informática

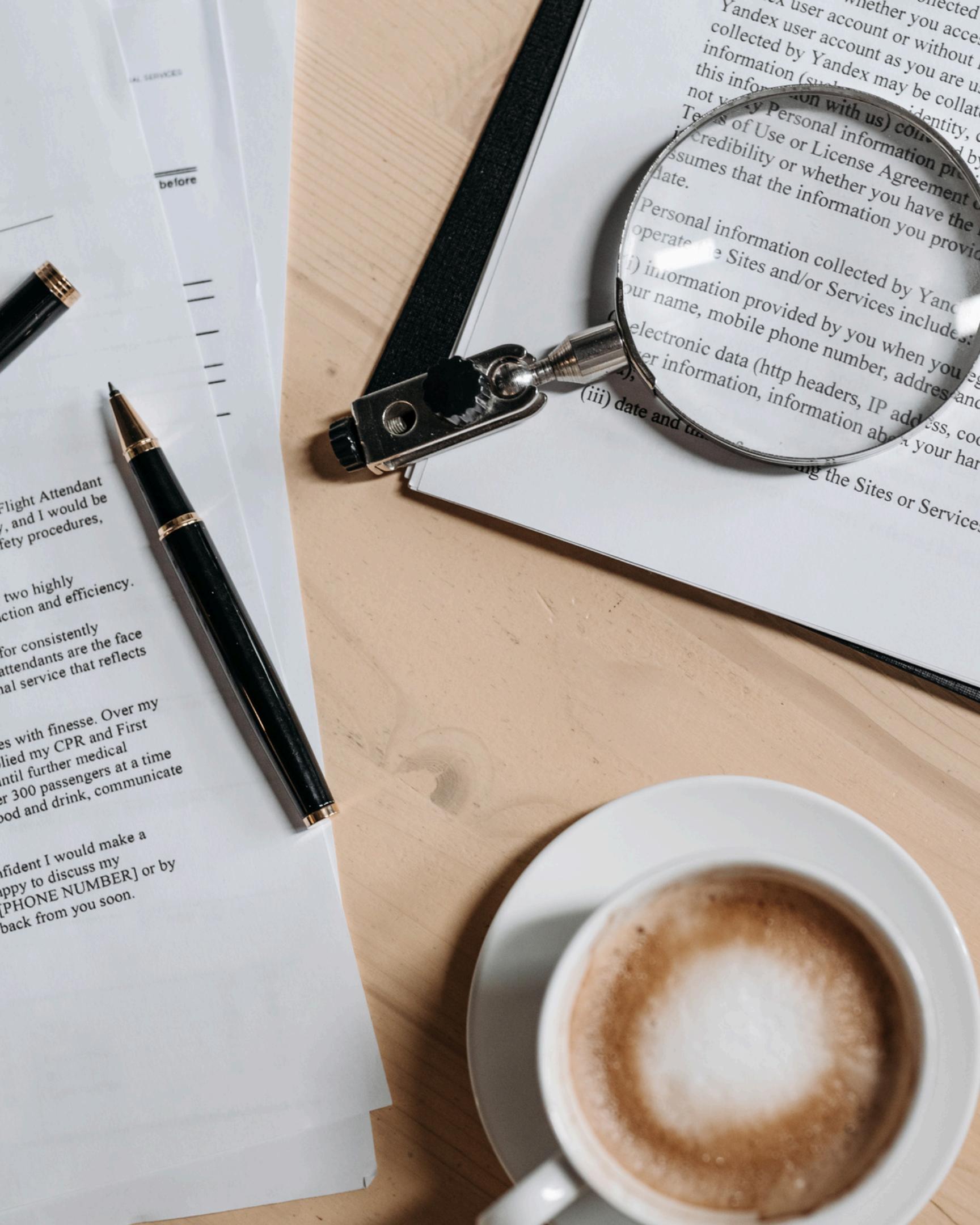
BIN RAIDERS FASE 2



Integrantes: Jhon Alarcón
André Guerra
Benjamín Gómez
Nelson Ramirez
Académico: Diego Aracena
Asignatura: Proyecto II

Índice

- Introducción
- Objetivos
- Correcciones
- Modelos de diseño
- Secuencias de pantallas
- Diagramas
- Conclusión



Introducción

Este segundo avance presenta el diseño técnico del proyecto Bin Raider, incluyendo:

- **Objetivos**
- **Correcciones Fase 1**
- **Requerimientos**
- **Casos de uso**
- **Diagramas del sistema**
- **Secuencia de pantallas**



Resumen

Problemática: Los contenedores de basura públicos suelen desbordarse y esta situación genera acumulación de desechos, malos olores y contaminación.

Solución: Sistema de automatización de basureros conectado a una aplicación móvil mediante una Raspberry Pi. El sistema notificará cuando un contenedor esté lleno, utilizando sensores ultrasónicos y una cámara integrada,





Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de gestión inteligente de residuos basado en IoT utilizando una Raspberry Pi 4B, que permita el monitoreo en tiempo real del nivel de llenado de los contenedores para optimizar el proceso de recolección.



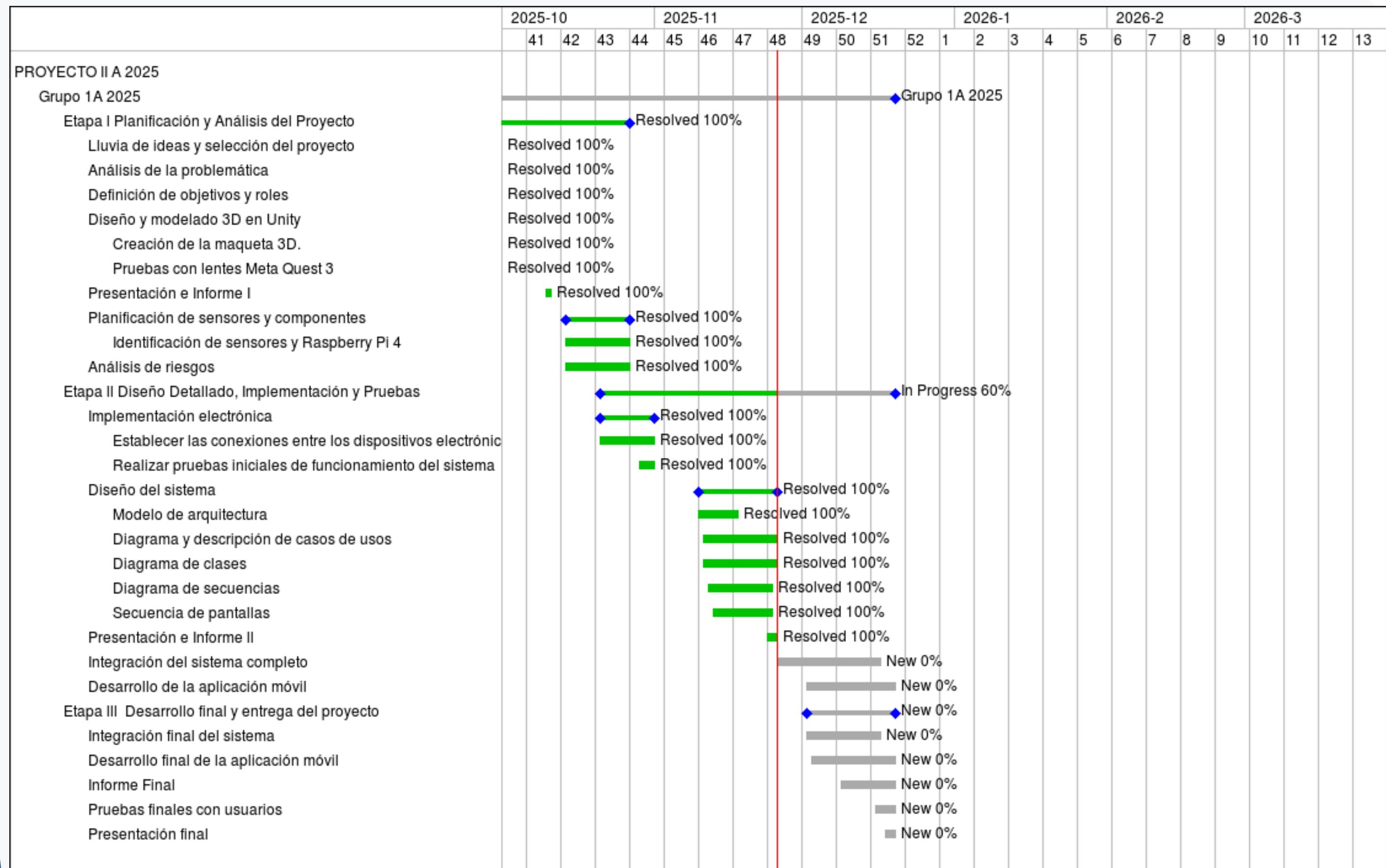
Objetivos específicos

- **Definir** cómo se medirá el nivel de llenado de los contenedores usando sensores ultrasónicos.
- **Establecer** las funciones principales que tendrá la aplicación móvil para mostrar el estado del contenedor.
- **Incorporar** una cámara que permita revisar visualmente el interior del contenedor cuando sea necesario.
- **Definir** cómo se enviará y recibirá información entre la Raspberry Pi y la aplicación móvil.
- **Representar** el sistema completo mediante una maqueta que muestre cómo funciona el monitoreo inteligente.

“

Correcciones

Correcciones



Correcciones

Costos de Hardware

| Recursos | Cantidad | Costo |
|---|----------|------------------------------------|
| Raspberry Pi 4 | 1 | \$142.990 |
| Notebook (arriendo mensual) | 4 | \$60.000/mes x 3.75 = \$900.000 |
| SmartPhone | 1 | \$450.000 |
| Sensor Ultrasónico | 1 | \$2.540 |
| Sensor de cámara | 1 | \$15.366 |
| Otros suministros (cables, adaptadores, tarjeta sd, etc.) | * | \$3.000 |
| Total | 7 | \$1.513.896 |

4.1.2. Planificación de recursos humanos.

| Rol | Tarifa por hora | Horas de trabajo | Sueldo |
|------------------|-----------------|---------------------------------------|-------------|
| Jefe de proyecto | \$18.000/hora | 5 horas x semana 15 x 5 = 75 horas | \$1.350.000 |
| Programador | \$14.000/hora | 5 horas x semana 15 x 5 = 75 horas | \$1.050.000 |
| Diseñador | \$10.000/hora | 5 horas x semana 15 x 5 = 75 horas | \$750.000 |
| Documentador | \$8.000/hora | 5 horas x semana 15 x 5 = 75 horas | \$600.000 |
| Total | | | \$3.750.000 |

Requerimientos Funcionales

RF-01 Medir nivel del basurero:

El sensor ultrasónico debe medir el nivel de basura dentro del contenedor y enviar el dato al sistema.

RF-02 Detectar contenedor lleno:

El sistema debe identificar cuando el nivel de basura supera el límite establecido y marcar el contenedor como “Lleno”.

RF-03 Enviar alerta de llenado:

Cuando un contenedor está lleno, el sistema debe enviar una notificación a la aplicación móvil.

RF-04 Visualizar estado del basurero:

La aplicación móvil debe mostrar el estado actual del contenedor (Vacío, Medio o Lleno) en una interfaz sencilla.

RF-05 Visualizar cámara:

La app debe permitir ver la cámara asociada al contenedor para comprobar su estado en tiempo real.

RF-06 Generar reporte de llenado:

El sistema debe generar y almacenar reportes con el historial de niveles de llenado y alertas emitidas.

RF-07 Validar el acceso a una cámara.

El sistema debe validar el acceso a la cámara de un contenedor que será seleccionado en la aplicación móvil.

RF-08 Iniciar Sesión:

El sistema debe permitir al administrador acceder, ingresando usuario y contraseña válidos.

Requerimientos no Funcionales

RNF-01 Disponibilidad:

El sistema debe mantenerse operativo y accesible en todo momento para garantizar la comunicación entre los dispositivos.

RNF-02 Rendimiento:

El sistema debe procesar las lecturas de los sensores y reflejar los cambios en la aplicación en menos de 2 segundos.

RNF-03 Usabilidad:

La aplicación móvil debe tener una interfaz fácil de entender, con íconos y colores que representan claramente los estados del contenedor.

RNF-04 Seguridad:

La comunicación entre la Raspberry Pi y la aplicación móvil debe estar protegida mediante autenticación .

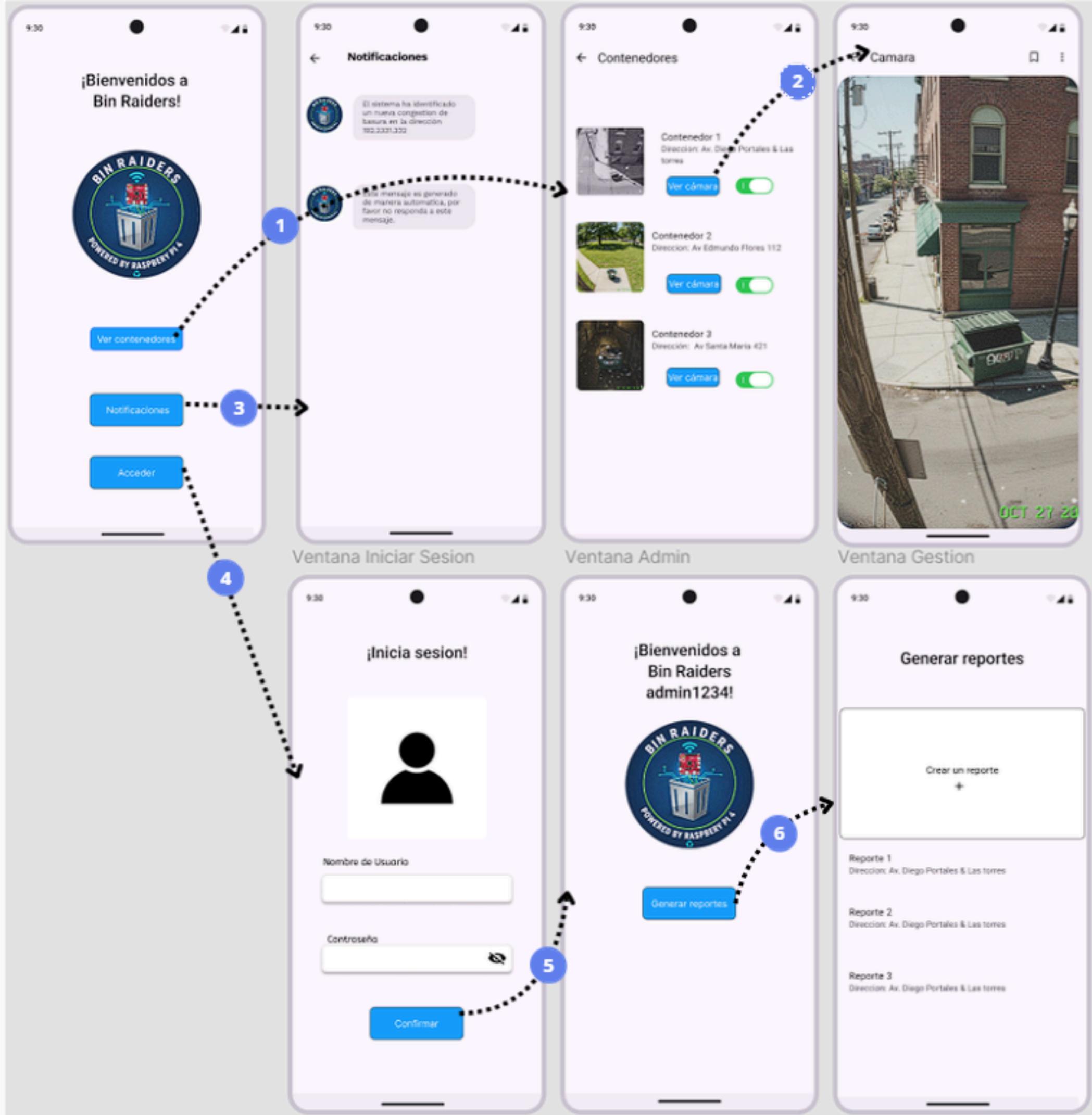
RNF-05 Mantenibilidad:

El software debe estar estructurado en módulos independientes para facilitar futuras actualizaciones o reemplazo de componentes.

RNF-06 Compatibilidad:

La aplicación móvil debe ser compatible con dispositivos Android y comunicarse correctamente con la Raspberry Pi 4B.

Secuencia de pantallas(IGU)



“

Diagrams

Diagrama de Arquitectura

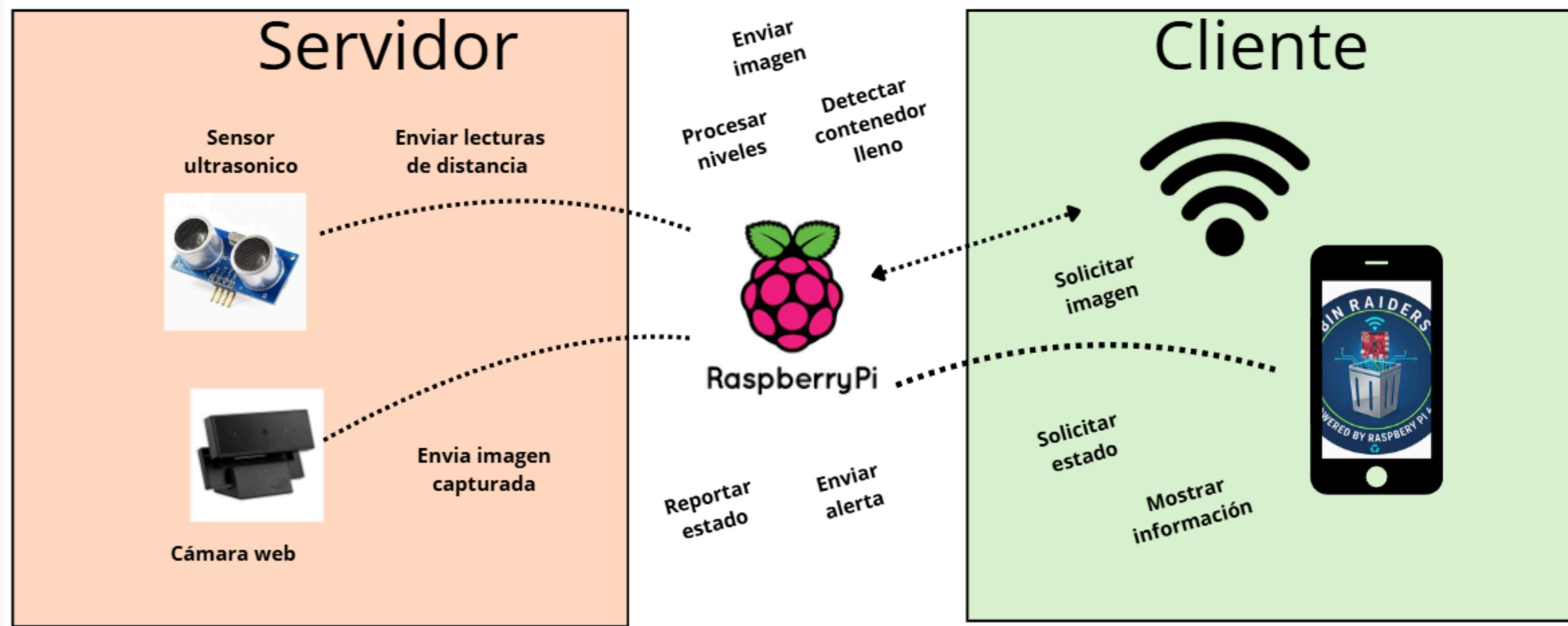


Diagrama de casos de usos

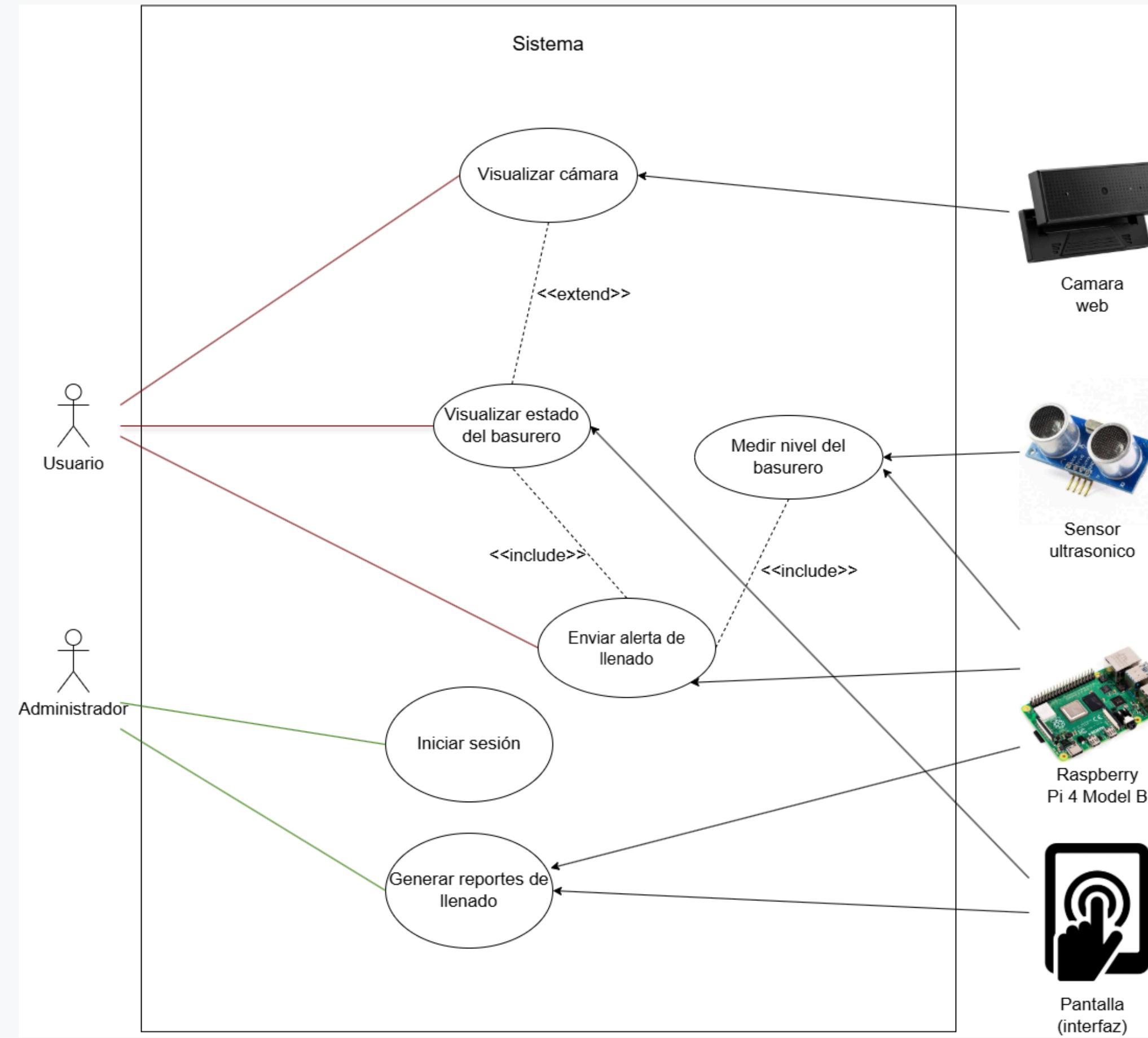
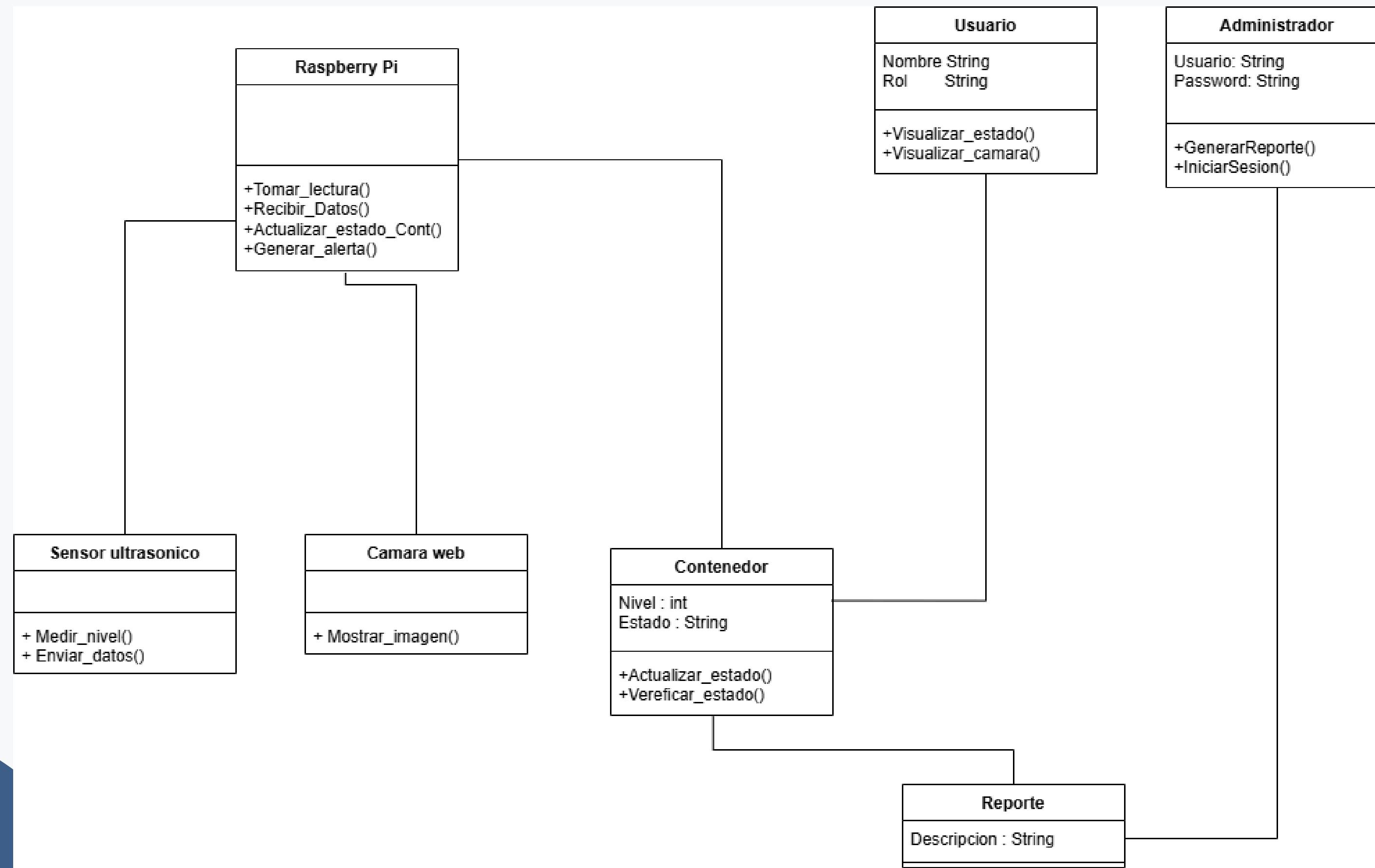


Diagrama de clases



“

Casos de uso

Medir nivel del basurero:

| | |
|---|---|
| <p>Nombre CU: Medir nivel del basurero</p> <p>Descripción: La raspberry debe tomar lecturas del sensor, calcular el nivel de llenado y enviar al sistema la lectura realizada, si hay niveles superados el backend genera la alerta</p> <p>Actores: Raspberry pi, sensor ultrasonico</p> <p>Precondición:</p> <ul style="list-style-type: none">1.- El sensor debe estar midiendo el contenedor previamente calibrado e instalado2.- El contenedor existe en el sistema y está asociado al sensor3.- El sistema debe estar cableado correctamente con: Sensor ultrasónico: con divisor de voltaje o driver lógico | |
| <p>Flujo Principal: Sistema</p> <ul style="list-style-type: none">1.- La raspberry pi lee el sensor4.- Recibe y guarda los datos5.- Actualiza el estado del contenedor6.- si el nivel supera el límite se genera una alerta | <p>Flujo Principal: Sensor ultrasónico</p> <ul style="list-style-type: none">2.- Medir la distancia al nivel de basura3.- Envía los datos al sistema |
| <p>Flujo Alternativo:</p> <ul style="list-style-type: none">1.1.- Si el sensor no responde, La Raspberry Pi reintentar la lectura4.1.- Si no hay conexión, guarda los datos localmente y los envía cuando vuelva la red | |
| <p>Postcondiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">1.- Estado del contenedor actualizado (Nivel, tendencia)2.- Alertas generadas si se superan los límites <p>Reglas de negocio: -</p> | |

Visualizar cámara:

| | |
|--|--|
| Nombre del CU: Visualizar cámara. | |
| Actor(es): Usuario | |
| Requisitos: RF-05 | |
| Descripción: Permite al usuario visualizar el contenedor de basura mediante el sensor de cámara web. | |
| Precondiciones: Debe existir al menos una cámara disponible asociada a un contenedor. El usuario debe estar autenticado. | |
| Flujo Principal: Usuario | Flujo Principal: Sistema |
| <ol style="list-style-type: none">1. El usuario presiona el botón de “ver cámara”.2. El sistema validará si la cámara que quiere visualizar no está siendo ocupada por otro usuario.3. Si la cámara está disponible, el sistema inicia la transmisión.4. El sistema permite la visualización por un máximo de 60 segundos.5. Transcurrido el tiempo, el sistema finaliza la transmisión automáticamente y retorna al usuario a la pantalla anterior. | |
| Flujo Alternativo: | Flujo Alternativo: 2.1. Si la cámara ya está siendo visualizada por otro usuario, el sistema muestra el mensaje: “La cámara está siendo utilizada actualmente por otro usuario.” |
| Postcondiciones: Si el acceso fue exitoso, el usuario visualizó el contenedor durante un máximo de 60 segundos. El sistema regresa automáticamente a la pantalla anterior al finalizar el tiempo o antes si el usuario cierra la visualización. | |
| Reglas de Negocio: Solo se puede visualizar una cámara por usuario. El tiempo máximo de visualización continua es de 60 segundos, después de lo cual el sistema cierra la transmisión automáticamente. | |
| CU Relacionados : - | |

Enviar alerta de llenado:

| | |
|--|---|
| Nombre del CU: Enviar alerta de llenado | |
| Actor(es): Sistema , Raspberry pi | |
| Requisitos: RF-03 | |
| Descripción: Permite notificar al usuario si algún contenedor de basura se encuentra en su máxima capacidad. | |
| Precondiciones: El contenedor de basura debe estar a su máxima capacidad. | |
| Flujo Principal: Sistema | Flujo Principal: Raspberry pi 1. El sensor debe mandar una señal a la aplicación móvil. 2. El Sistema recibirá la señal del sensor ultrasónico. 3. El Sistema generará una notificación. |
| Flujo Alternativo: | Flujo Alternativo: |
| Postcondiciones: La aplicación móvil avisa al usuario mediante una notificación. | |
| Reglas de Negocio: - | |
| CU Relacionados : - | |

Visualizar estado del basurero:

| | |
|---|--|
| Nombre del CU: Visualizar estado del basurero | |
| Actor(es): Usuario y administrador | |
| Requisitos Relacionados: RF-01, RF-02, RF-04 | |
| Descripción: El usuario visualiza el estado actual del contenedor de basura(vacio, medio, lleno) | |
| Precondiciones: Deben existir información ya registrada | |
| Flujo Principal: 1. El usuario accede a la opción de "Consultar el estado de los contenedores". 5. Selecciona un contenedor o vista general. 6. El usuario revisa la información mostrada. | Flujo Principal: 2. Obtiene las últimas actualizaciones registradas para los contenedores. 3. Determina el estado de cada contenedor (Vacio, Medio, Lleno)} 4. Muestra en pantalla el estado de los contenedores. |
| Flujo Alternativo: | Flujo Alternativo: 2.1. Si no existen actualizaciones recientes, el sistema muestra "Sin datos disponibles para el contenedor seleccionado". |
| Postcondiciones: El usuario queda informado del estado actual de los contenedores seleccionados. | |
| Reglas de Negocio: - | |
| CU Relacionados : CU-01,CU-03 | |

Generar reporte de llenado:

| | |
|---|---|
| Nombre CU: Generar reporte de llenado | |
| Descripción: El administrador genera reportes sobre los niveles de llenado y alertas de los contenedores para análisis y toma de decisiones. | |
| Actor: Administrador del sistema | |
| Precondición: Debe existir historial de lecturas y alertas almacenado. | |
| Flujo Principal: Administrador del sistema | Flujo Principal: Sistema |
| <ol style="list-style-type: none">1. Accede al botón “reportes”3. Selecciona el rango de fechas y los contenedores a analizar.5. solicita reporte de actividad7. Revisa el reporte generado y si corresponde elige guardar el reporte. | <ol style="list-style-type: none">2. Muestra el formulario para seleccionar contenedores.4. muestra el historial de lecturas y alertas según los filtros.6. Genera el reporte y lo muestra en la interfaz.8. Guarda el reporte |
| Flujo Alternativo: | Flujo Alternativo: |
| | <ol style="list-style-type: none">4.1. Si no hay reportes en el rango seleccionado, el sistema muestra “No existen reportes para la fecha ingresada”. |
| Postcondiciones: Se dispone de un reporte con la información de llenado de los contenedores para analizar correspondiente. | |
| Reglas de Negocio: - | |
| CU Relacionados: CU-01, CU-03 | |

Iniciar sesión:

| | |
|---|--|
| Nombre CU: Iniciar sesión | |
| Descripción: Permite que el administrador acceda al sistema ingresando sus datos. | |
| Actor: Administrador | |
| Requisitos relacionados: RF- 08 | |
| Precondición: | |
| Flujo Principal: Administrador del sistema | Flujo Principal: Sistema |
| <ol style="list-style-type: none">1. Ingresá sus datos:<ul style="list-style-type: none">• Usuario• Contraseña2. Confirma el inicio de sesión | <ol style="list-style-type: none">3. Recibe los datos ingresados4. Valida los datos(usuario,contraseña)5. Permite el acceso al administrador6. Muestra el menú de sus funciones correspondientes. |
| Flujo Alternativo: | Flujo Alternativo: |
| <ol style="list-style-type: none">1.1. Datos incorrectos, el sistema rechaza el acceso. | <ol style="list-style-type: none">1.2. Muestra mensaje : “ Usuario o contraseña incorrectos”. |
| Postcondiciones: Accede a las funciones del sistema exitosamente. | |
| Reglas de negocio: Solo los administradores tienen acceso a las funciones de gestión. | |
| CU Relacionados: -- | |

Diagrama de secuencias

RF - Medir nivel del basurero

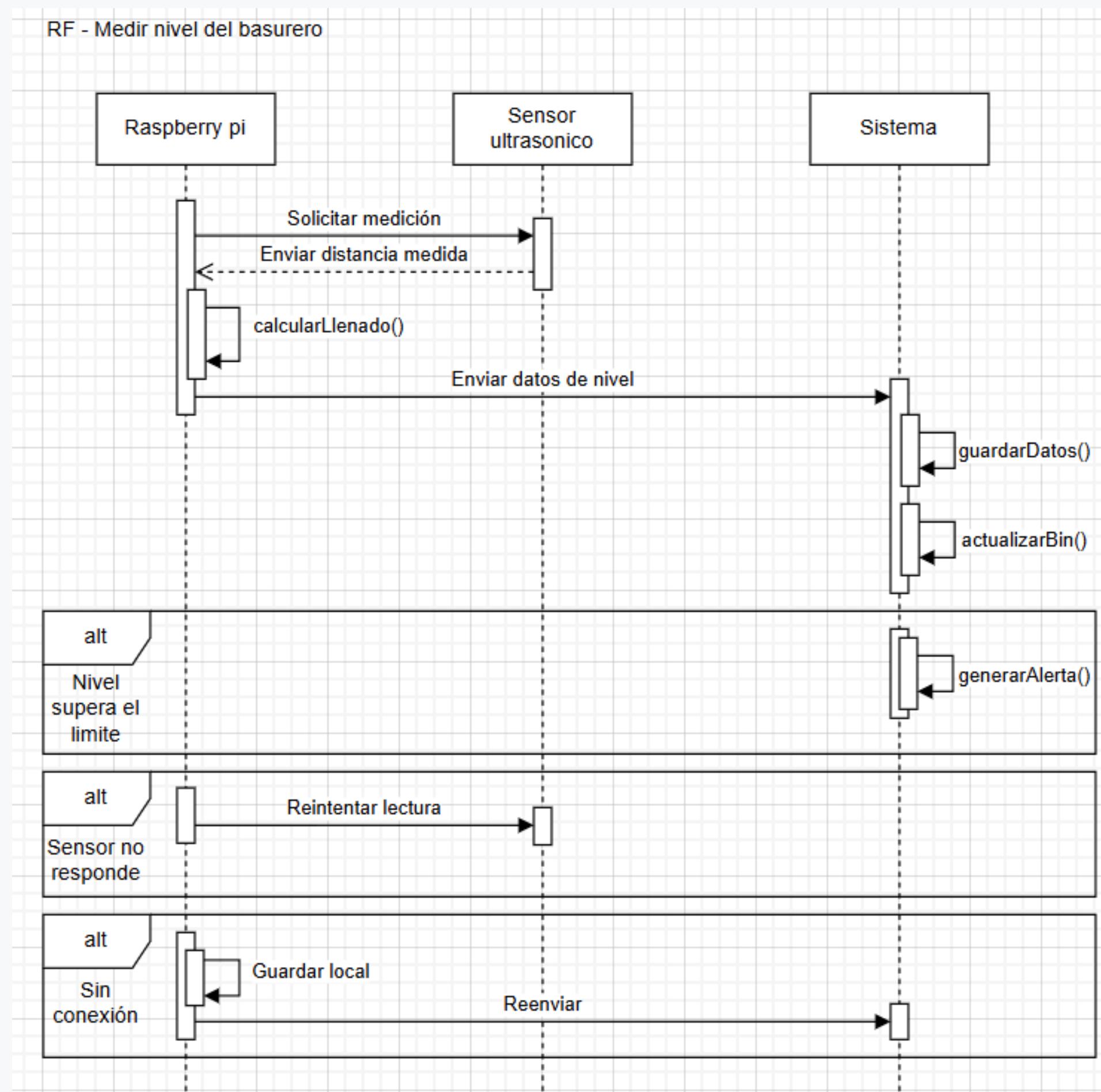


Diagrama de secuencias

RF - Enviar alerta de llenado

Usuario/app

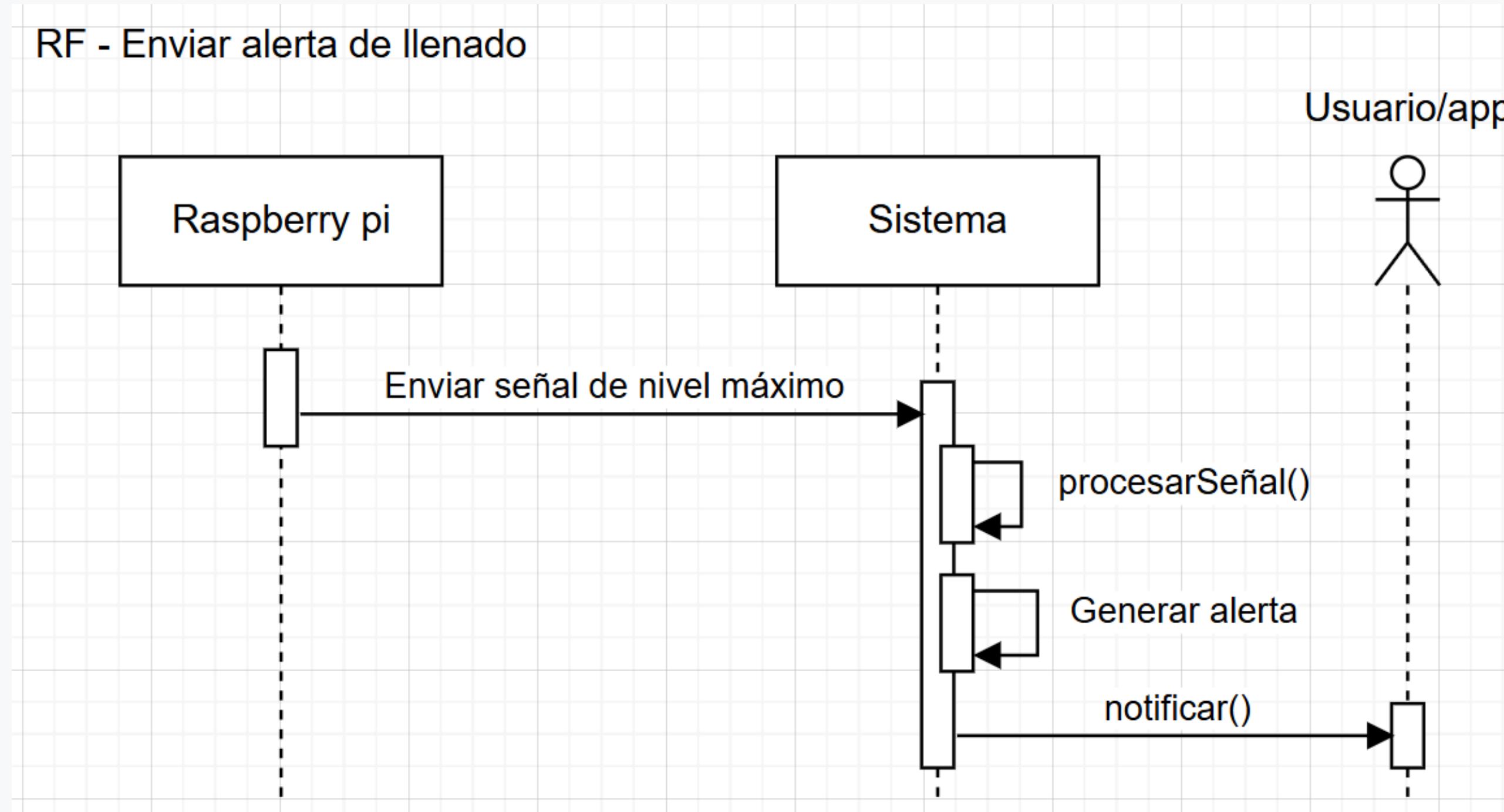


Diagrama de secuencias

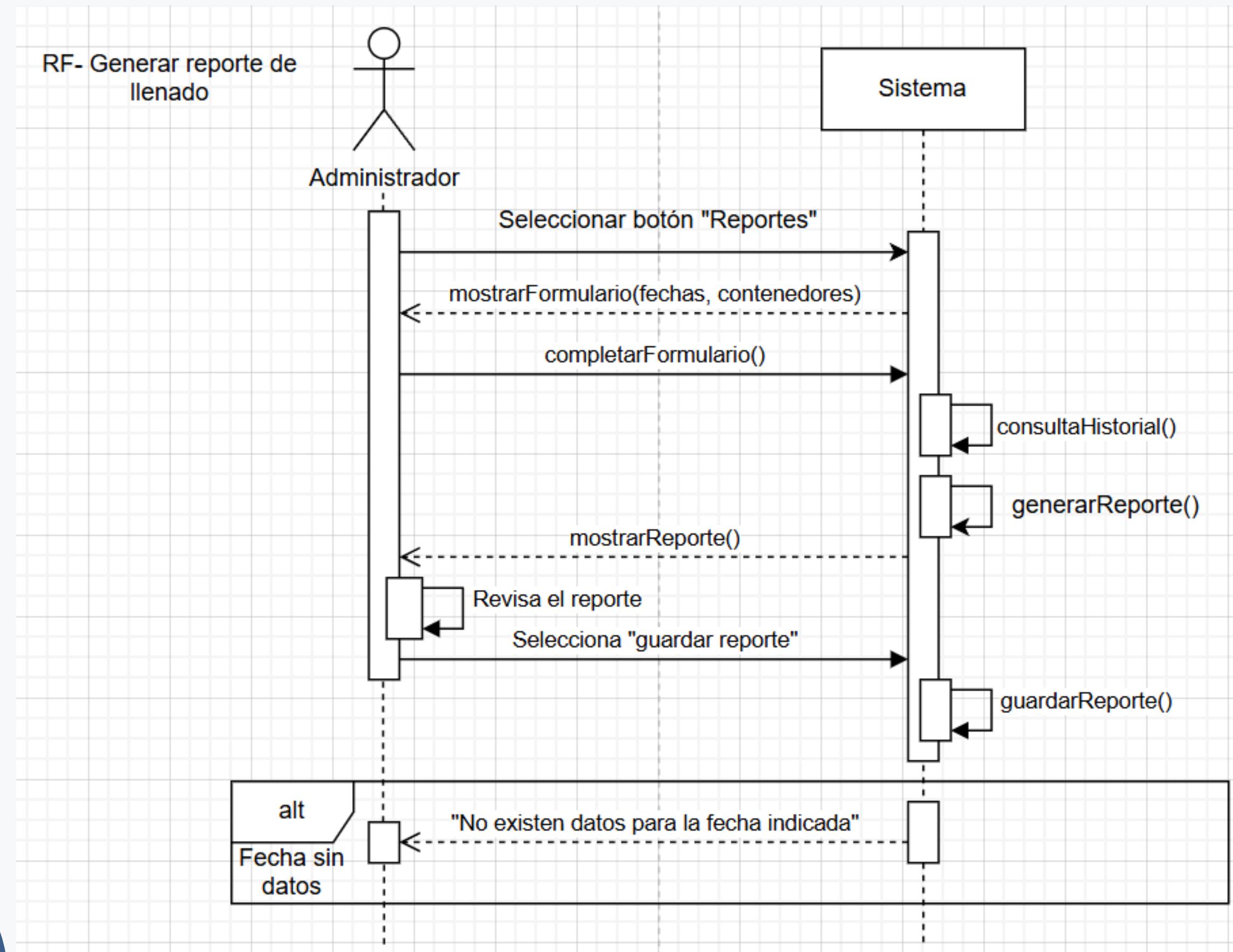


Diagrama de secuencias

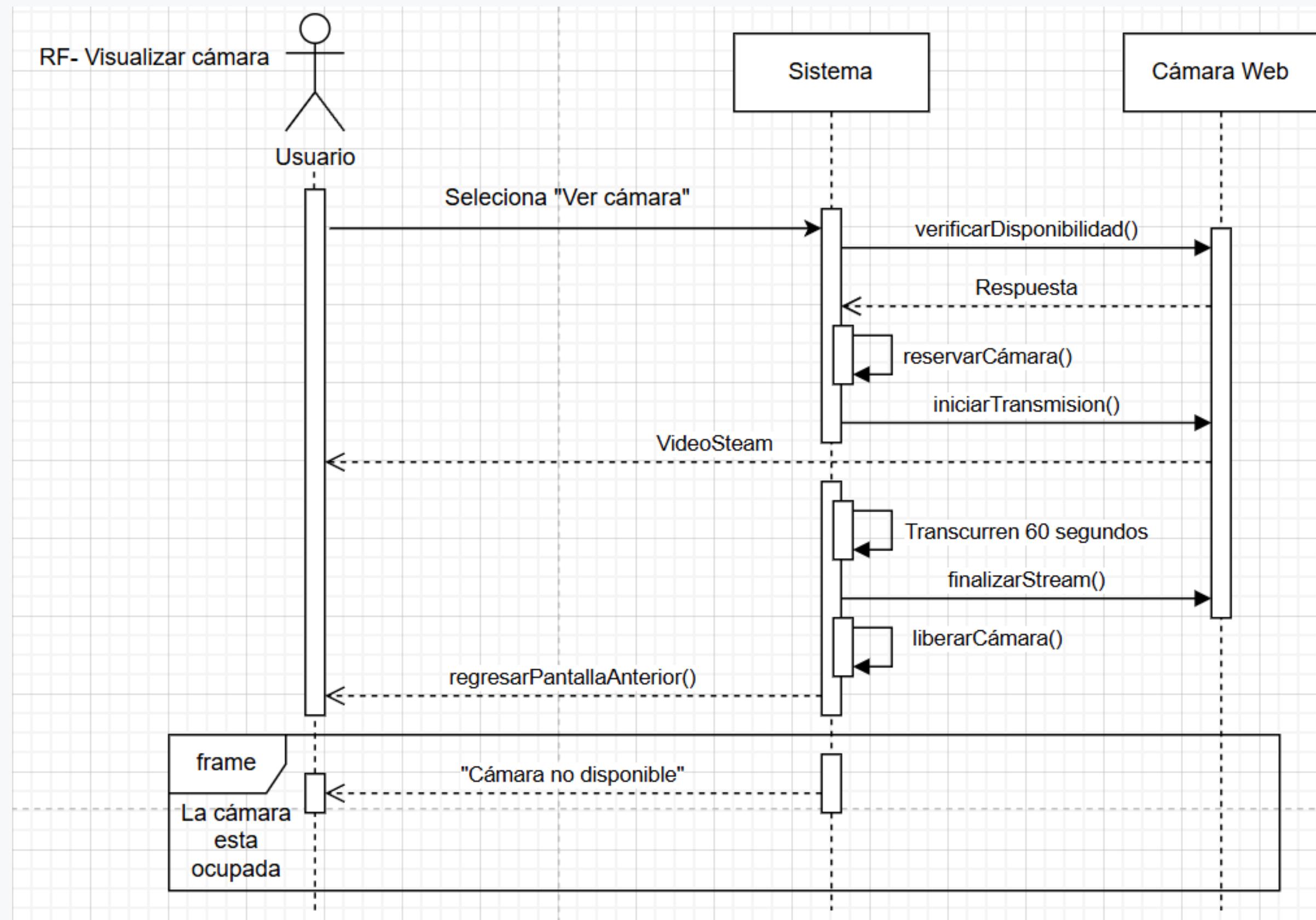
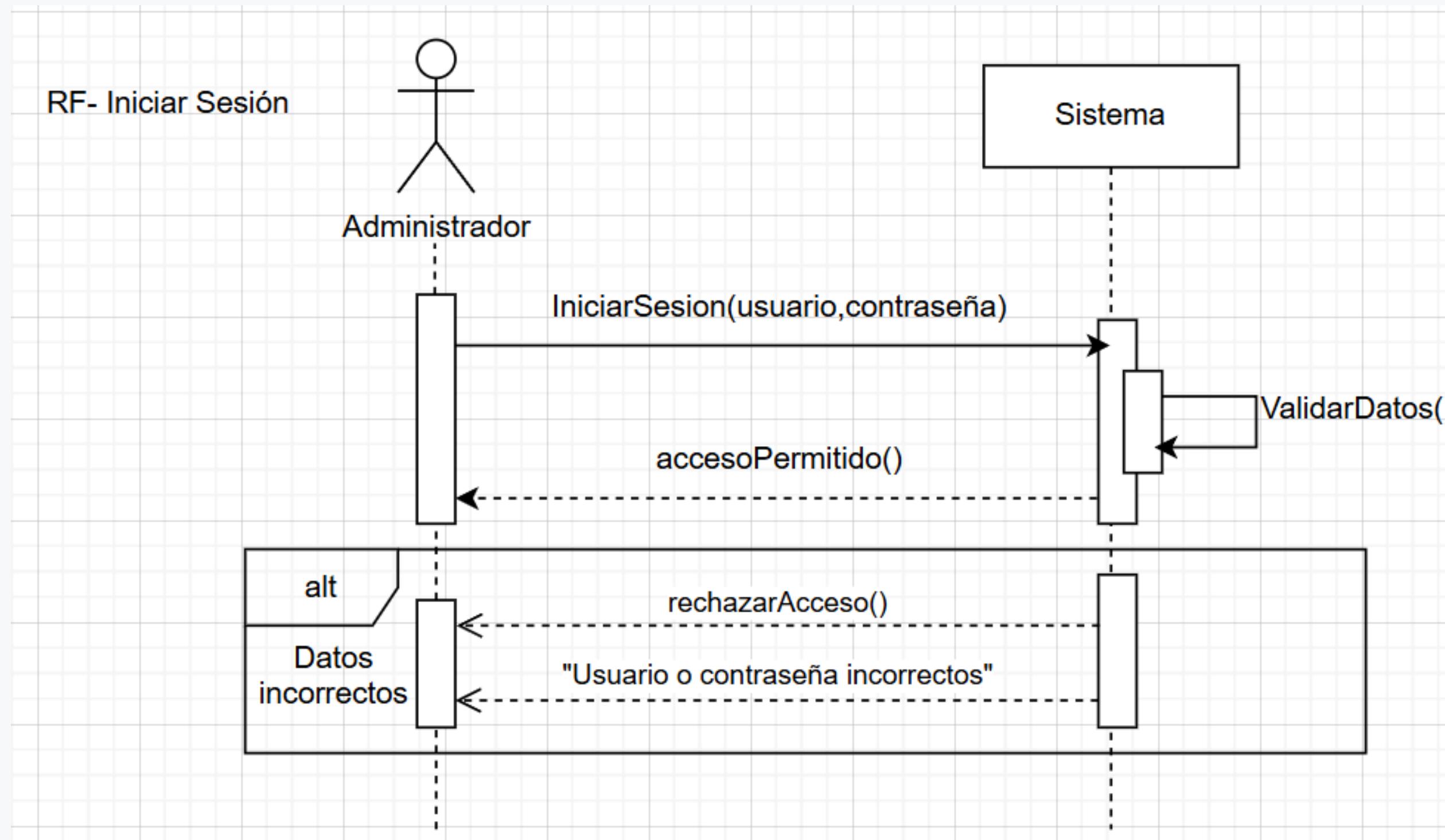


Diagrama de secuencias



Conclusión

En este segundo avance se consolidó la estructura del proyecto Sistema de detección y Alerta de basura : “Bin Raider” mediante la definición de los requerimientos, la elaboración de los casos de uso y la construcción del diseño completo del sistema (clases, secuencias y arquitectura). También se desarrolló la secuencia de pantallas de la aplicación móvil y se incorporaron las correcciones del Informe I, fortaleciendo la claridad del proyecto. Con todo esto, quedaron definidos los flujos y responsabilidades de cada módulo, permitiendo avanzar hacia la etapa final de implementación y pruebas del prototipo.

¡Gracias!

Referencias bibliográficas

- [1] Raspberry Pi Foundation, Foros de Raspberry Pi, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://forums.raspberrypi.com>
- [2] MCIElectronics, Listado de precios 2025. [En línea]. Disponible en: <https://mcielectronics.cl>
- [3] MIDDA, Inspiración del proyecto, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.midda.cl>
- [4] Instructables, Automatic Trash Bin – Información de componentes, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.instructables.com/Automatic-Trash-Bin/>
- [5] Hubot, Sensores compatibles con Raspberry Pi, 2025. [En línea]. Disponible en: https://hubot.cl/?s=sensores+raspberry&post_type=product
- [6] Raspberry Pi Foundation, Documentación oficial Raspberry Pi 4 Model B, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.raspberrypi.com/documentation/>
- [7] HC-SR04, Hoja técnica del sensor ultrasónico HC-SR04, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>
- [8] Python Software Foundation, Documentación oficial Python 3.10, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://docs.python.org/3/>
- [9] Instructables, Smart Garbage Monitoring System – Proyecto de referencia, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.instructables.com/>