

Procesos y Diseño de Software

Proyecto Semestral - Entrega 3

Nombres: Luis Alberto Salazar, Guido Ernesto Salazar y María José Suárez

Proyecto: Servicio de entrega automatizada

1. Introducción

1.1 Propósito

El propósito de este proyecto es formalizar el servicio de entregas automatizadas dentro del campus universitario, utilizando dispositivos como drones o robots que van a hacer entrega de lo que se disponga en el servicio. De esta forma, la finalidad de este es además, refinar el sistema de que ya se tiene elaborado y volver un servicio de entrega, pues se cuenta con la disposición de drones y un sistema básico del cual se va a tomar como base para mejorarlo y hacer un versión eficiente y con lo que se busca, que son las entregas de manera automatizada.

Cabe recalcar que una de las motivaciones que se puede entender como propósito es la de mejorar la calidad de vida de las personas dentro del campus, pues por cuestiones de tiempo es difícil que estos puedan movilizarse para la compra de algún producto de comida, para recoger documentos o cosas que necesiten en su trabajo. Es por eso, que la entrega automatizada dentro del campus puede facilitarles su diario vivir y aprovechen mejor su tiempo.

1.2 Ámbito del sistema

Actualmente una Universidad cuenta con un sistema manual de servicio de transporte interno de entregas por medio de robots y drones, que son utilizados como prototipo para validar la funcionalidad de lugares de difícil acceso. Las personas encargadas de manejar estos servicios son pocas y no los brindan para todo el personal, solo para casos específicos. Es por eso, que surge la necesidad de crear un sistema centralizado el cual pueda suplir las necesidades de reservar los drones y robots, el despliegue de estos dispositivos siendo controlados por un grupo de personas que manejen estos servicios.

Es importante resaltar, que el sistema se va a encargar de suplir y mejorar las necesidades que existen para el sistema, tomando como base el modelo manual y mejorándolo para la comunidad, ofreciendo servicios como:

- Reserva de drones y robots.
 - Para eventos dentro del campus.

- Para entregas en distintos lugares del campus.
- Visualización de cada ruta que tenga asociada una entrega.
- Gestión y manejo de drones y robots disponibles en la universidad.
- Revisión de los envíos desplegados en cada dispositivo (dron o robot).

1.3 Stakeholders

Dentro del sistema, uno de los grandes rasgos y que tiene mayor peso, son las personas encargadas de proveer toda clase de información o indumentaria respecto a lo utilizado en este (un ejemplo los proveedores de los drones y la aeronáutica civil). Por consiguiente, la lista de stakeholders es la siguiente:

- **Stakeholders internos**
 - Propietarios del prototipo (Clave)
 - Clientes del prototipo (Clave)
 - Inversionistas del prototipo (Clave)
- **Stakeholders externos**
 - Proveedores de los dispositivos (robots y drones)
 - Acreedores y bancos
 - Empresas que manufacturan los equipos y dispositivos
- **Stakeholders directos (Empleados)**
 - Empleados que controlan y hacen mantenimiento a los robots.
- **Stakeholders indirectos (Clientes)**
 - Estudiantes
 - Profesores
 - Otros empleados
- **Posibles Stakeholders**
 - Aeronáutica Civil

1.4 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.

- **Dron:** Vehículo aéreo no tripulado que puede ser manejado remotamente o puede ser autónomo.
- **GPS:** Sistema de posicionamiento global que permite localizar cualquier objeto en el mundo con precisión.
- **Nube:** Conjunto de servidores que se accede por internet y a todo lo que se ejecuta en ellos.
- **Sistema centralizado:** Que solo hay una localización donde se saca toda la información.
- **Robot:** dispositivo electrónico que usando la vía terrestre funciona con motores y se mueve para hacer entregas.

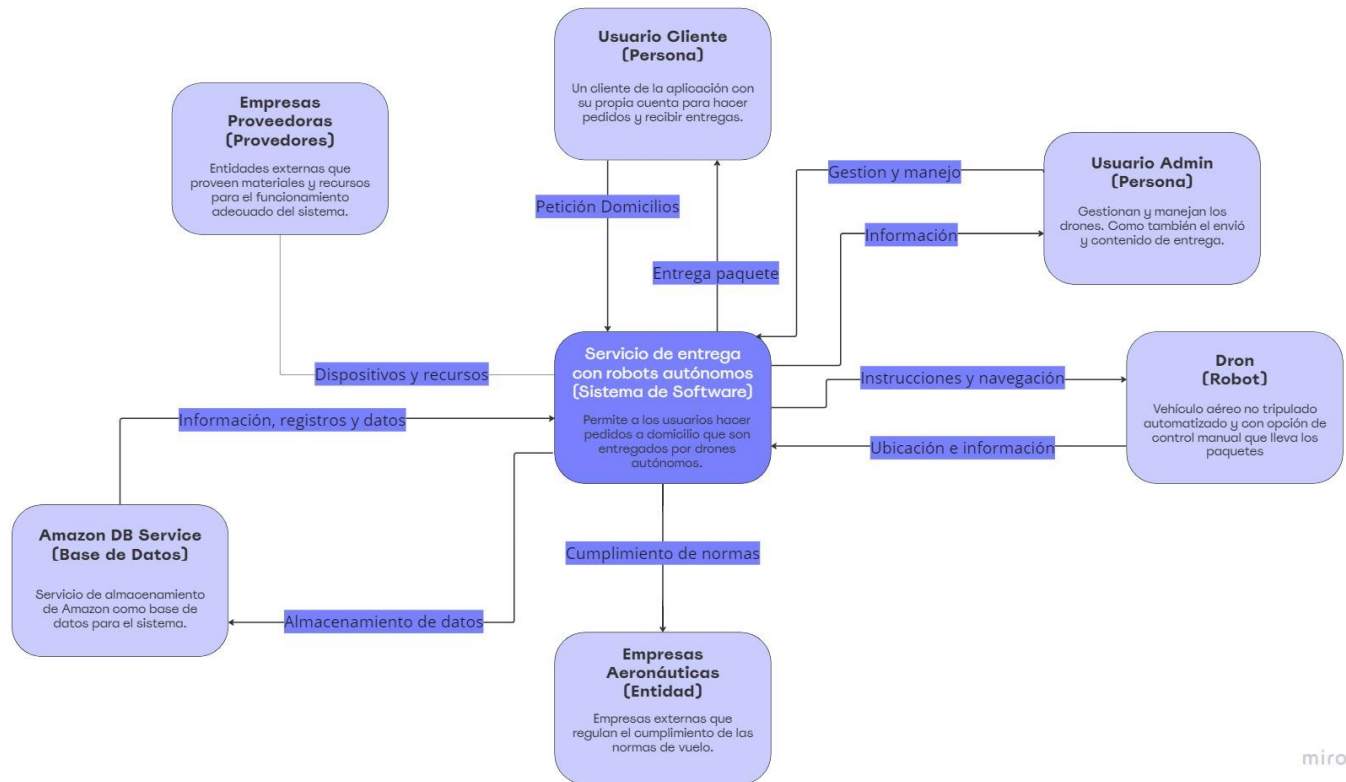
- **BD:** base de datos.
- **QR:** quick response, imagen generada para remitir a un enlace que conduce a una acción programada.

1.5 Referencias

- La primera compañía que comenzó a adoptar los drones como un medio para entregar sus domicilios fue Domino 's Pizza junto a la empresa de domicilios Flirtey para entregar pizzas vía control DRU y navegación de GPS. Luego de eso, la empresa Amazon siguió con esta tendencia para entregar pedidos (The Prime Air Delivery), sin embargo, estos lo llevaron a otro nivel e implementaron drones autónomos que navegan con GPS para llegar a sus objetivos.
Referencia: [Why Amazon, UPS and even Domino's is investing in drone delivery services.](#)
- Referencia: [Stakeholders: quiénes son, por qué son importantes y cómo gestionarlos](#)
- Referencia: <https://idc.apddrones.com/regulacion/rac-91-regulacion-drone-en-colombia/>
- Referencia: <https://idc.apddrones.com/regulacion/guia-para-la-inscripcion-como-piloto-de-drones-clase-b/>
- Referencia: https://escholarship.org/content/qt5s73q0hj/qt5s73q0hj_noSplash_e31dbd9ac3108358135a34a7379e0647.pdf?t=qaii94
- Documento srs:
- <https://visuresolutions.com/es/plantilla-de-consejos-de-srs-de-especificación-de-requisitos-de-software/>

2. Descripción General

2.1 Descripción del Contexto (Diagramas de contexto)



2.2 Funciones del Producto

- **Reservar drones o robots:** esta función va a generar las reservas que se hagan de cada dron o robot. Las funciones asociadas a esta van a enviar la petición de reserva a la base de datos, y validar que se pueda hacer efectiva.
- **Visualización de las rutas asociadas a la entregas:** esta función va a permitir visualizar la lista de rutas con entregas relacionadas. Las funciones asociadas a esta van a traer todas las entregas que estén disponibles en el sistema, además, también van a mostrar la visualización del estado de cada entrega de manera específica e individual.
- **Gestión y manejo de drones y robots:** esta función va a permitir la gestión de drones y robots que estén disponibles en el sistema. Las funciones asociadas, van a permitir ver todos los dispositivos de entrega, además, de visualizar la información específica de cada uno de ellos.
- **Revisión de envíos:** esta función va a permitir la visualización de todos los envíos hechos en el sistema. Las funciones asociadas van a mostrar y proveer la información en tiempo real de cada uno de los envíos.

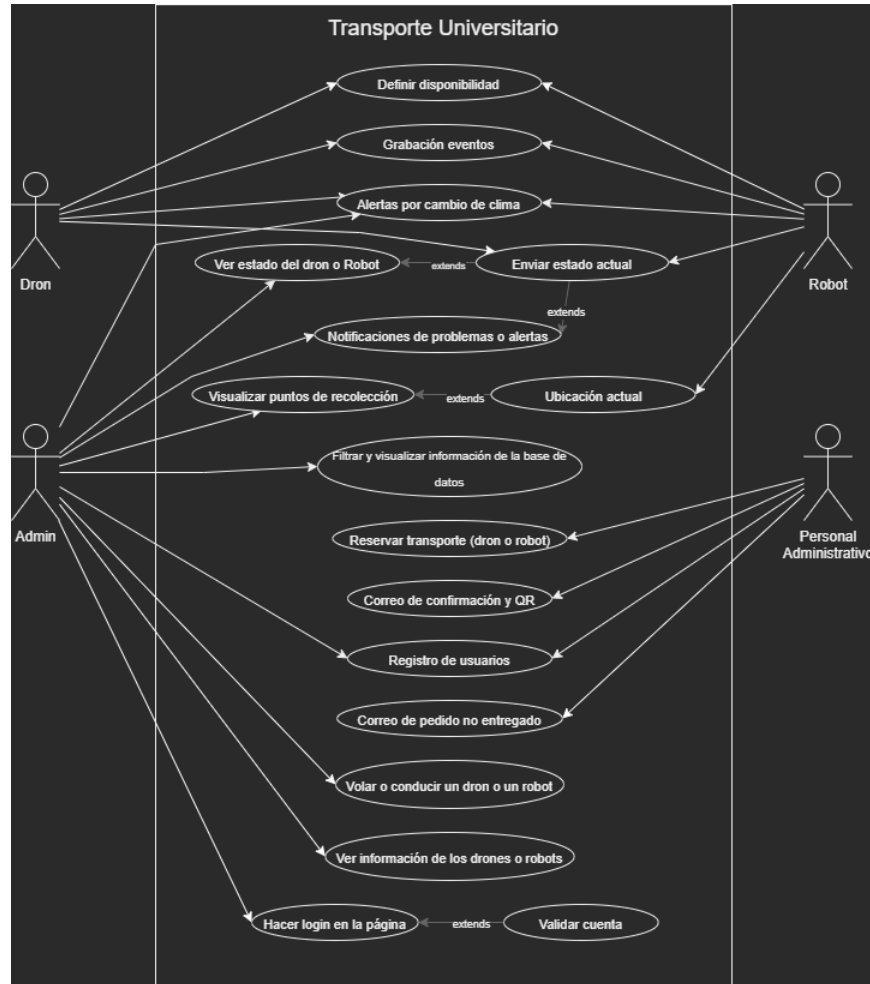
2.3 Suposiciones y dependencias

Los requisitos dentro del sistema pueden cambiar o se pueden agregar más, ya que están en constante revisión según la realidad de la implementación del sistema. Además, se cuenta con los últimos modelos de drones y robots sacados por el mercado, con la última generación de tecnología en vuelo y grabación.

En la parte de las dependencias, el sistema depende de un servicio externo que sería en la parte del almacenamiento, pues se cuenta con servicios AWS para el almacenamiento de los datos y de las tomas y vídeos grabados, implementado en la nube para el fácil acceso a la información.

3. Requisitos Específicos

3.1 Definición de requisitos (Diagrama de casos de uso)



3.2 Requisitos de Interfaz

- La interfaz del sistema contará con tonalidades de azul, blanco y gris.
- La interfaz del sistema deberá permitir volver al inicio o a otras páginas por diferentes caminos en cada módulo.
- El sistema tendrá una barra de navegación para visualizar y recorrer todos los módulos.
- El sistema deberá mostrar el ingreso de la contraseña en el login como oculta, es decir, por medio de asteriscos.
- El sistema va a tener los colores definidos con distintas variaciones y tonalidades de los mismos.

3.3 Requisitos Funcionales

- El sistema no puede permitir que los drones se alejen a más de 750 m de los operadores.
- El sistema no puede permitir el transporte de ningún tipo de animal.
- El sistema no puede dejar que los drones suelten objetos en el aire.
- El sistema debe tener un sistema de navegación basado en satélites (GNSS) para los drones.
- El sistema debe brindar una señal en caso de existir una recuperación de emergencia en casos de que el dron no pueda continuar el vuelo.
- El sistema debe guardar información relacionada con los envíos en una base de datos.
 - El sistema debe guardar la información del operador encargado para el vuelo dentro de la universidad.
 - El sistema debe guardar la identificación del dron que inició un vuelo.
 - El sistema debe guardar fecha y hora del inicio de un vuelo.
 - El sistema debe guardar fecha y hora del final de un vuelo.
 - El sistema debe guardar la altura en la que se efectuó el vuelo.
 - El sistema debe guardar el peso del objeto a enviar.
- El sistema debe mostrar a los administradores el estado de los drones en todo momento.
- El sistema debe permitir filtrar la información guardada en la base de datos y mostrar la información solicitada con respecto a los vuelos.
- Los drones deben tener un módulo de configuración dentro del sistema que permita manejar parámetros del dron. Como el tipo de vuelo, cancelamiento del vuelo, etc.
- El sistema debe contar con un módulo de reserva para el transporte de los objetos solicitados.

3.4 Requisitos no Funcionales

- El sistema no puede causar interferencias con otras señales de otros sistemas no adyacentes.
- Los drones deben estar registrados en la base de datos de la Aeronáutica Civil.
- Los drones deben contar con un sistema automático que al momento de identificar la imposibilidad de ejercer el servicio vuelva a un punto de carga.
- Los drones deben enviar una señal al administrador del sistema que avise sobre el estado de la batería.
- Los drones deben volver a un punto de carga al estar por debajo de un nivel de batería aceptable para el vuelo.
- El sistema va a ser controlado solamente por los administradores del mismo.
- El sistema debe notificar a los administradores en caso de que existan problemas en la señal.
- El sistema debe mostrar la ubicación de los drones en todo momento.

- El sistema verificará la entrega de los productos a través de una lectura de QR en los puntos de entrega.
- El sistema de reserva enviará a los usuarios un correo de confirmación más el código QR para verificar la entrega.
- El sistema pedirá a las personas que soliciten una reserva información personal
 - El sistema pedirá al usuario solicitante su usuario registrado en la BD de la universidad.
 - El sistema pedirá al usuario solicitante el correo institucional.
 - El sistema pedirá al usuario solicitante el nombre y apellidos.
 - El sistema pedirá al usuario solicitante la razón para usar el servicio.
 - El sistema pedirá al usuario solicitante el tipo de producto que se va a entregar.
 - El sistema pedirá al usuario solicitante el correo institucional del receptor del servicio.
- Los drones esperarán un tiempo máximo de 3 minutos para el retiro del producto.
- Los drones se devolverán a la base de operaciones pasados los 3 minutos sin importar el retiro o no del producto.
- El sistema permitirá el registro de usuarios en la plataforma.
- El sistema no contará con livestream.
- El sistema maneja un sistema de apoyo aparte para el monitoreo meteorológico de la zona (UAV forecast).
- Los drones usados en eventos deberán contar con baterías de más larga duración que los drones de envíos normales.
- El sistema hará grabaciones cortas periódicas de los drones para temas de monitoreo.
- El sistema sólo podrá transportar objetos de tipo documentos, comida o útiles escolares.
- El sistema debe mostrar el estado de los distintos puntos de recolección dentro de la universidad.
- El sistema contará con una única estación central de despegue que servirá también como base de recarga.
- Los drones pueden hacer dos servicios seguidos antes de cada recarga.
- Los drones deben ser resistentes al agua en caso de lluvias leves.
- El sistema debe avisar de cambios de clima bruscos.
- El sistema debe abortar todos los servicios en ejecución en caso de lluvias que imposibiliten el servicio.
- El sistema debe abarcar toda la universidad.
- El sistema contará con puntos de recibo comunes fuera de todos los edificios de la universidad y porterías.
- En caso de que el pedido no pueda ser efectuado se enviará un correo al solicitante y destinatario del servicio.
- Los drones no están ligados a una marca en específico

3.5 Restricciones

- El sistema debe cumplir con la RAC 91 (Reglamentos Aeronáuticos de Colombia) establecida en el 2018.
 - El sistema solo va a permitir el vuelo de drones en horarios de oficina 8am-6pm.
 - El sistema no debe manejar drones con un peso superior a los 25 kg.
 - Los drones no pueden volar por áreas congestionadas, edificaciones o directamente sobre aglomeraciones de personas.
 - Los drones no pueden volar sobre zonas restringidas o zonas prohibidas del espacio aéreo.
 - El sistema no puede permitir el transporte de objetos psicoactivos prohibidos.
 - Los drones no pueden ser manejados por operadores desde vehículos en movimiento.
- El sistema debe ser manejado por operadores con certificación de clase B con fin comercial de pilotos profesionales por una institución aprobada por la Aeronáutica Civil.
 - El sistema solo puede operar con drones debidamente registrados en la BD de la Aeronáutica Civil.
 - El sistema no puede operar con drones con modificaciones no autorizadas por el fabricante o de la aeronáutica Civil.
 - El sistema debe contar con drones que permitan piloto automático y manual.
 - El dron debe ser de colores llamativos para ser visible a la distancia.
 - El dron solo puede llevar objetos con un peso menor o igual a 500g.
 - El dron solo puede llevar objetos con dimensiones de 50cm x 50cm.
- Los drones cuentan con dos baterías.
- Los drones deben tener un periodo de carga de 2 horas por batería.

3.6 Atributos de Calidad

- Disponibilidad: *El sistema debe abarcar toda la universidad.*
- Seguridad: *El sistema deberá mostrar el ingreso de la contraseña en el login como oculta, es decir, por medio de asteriscos.*

4. Anexos

Diagrama de Actividades

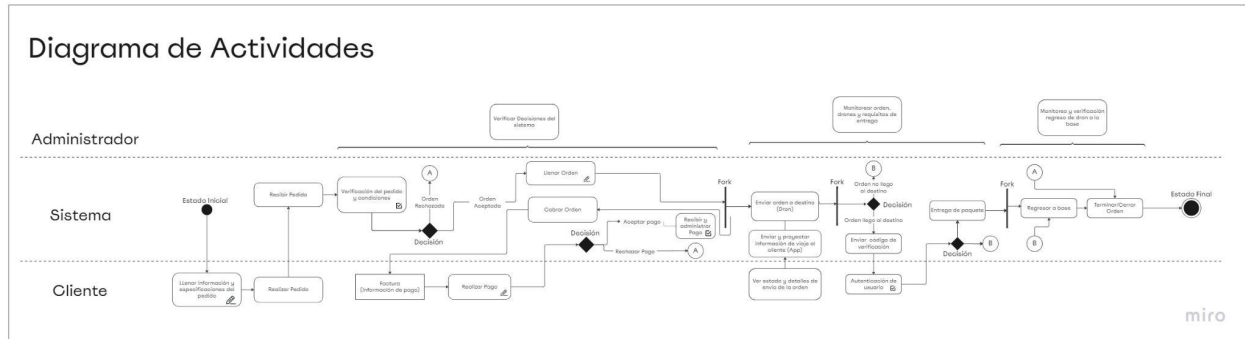
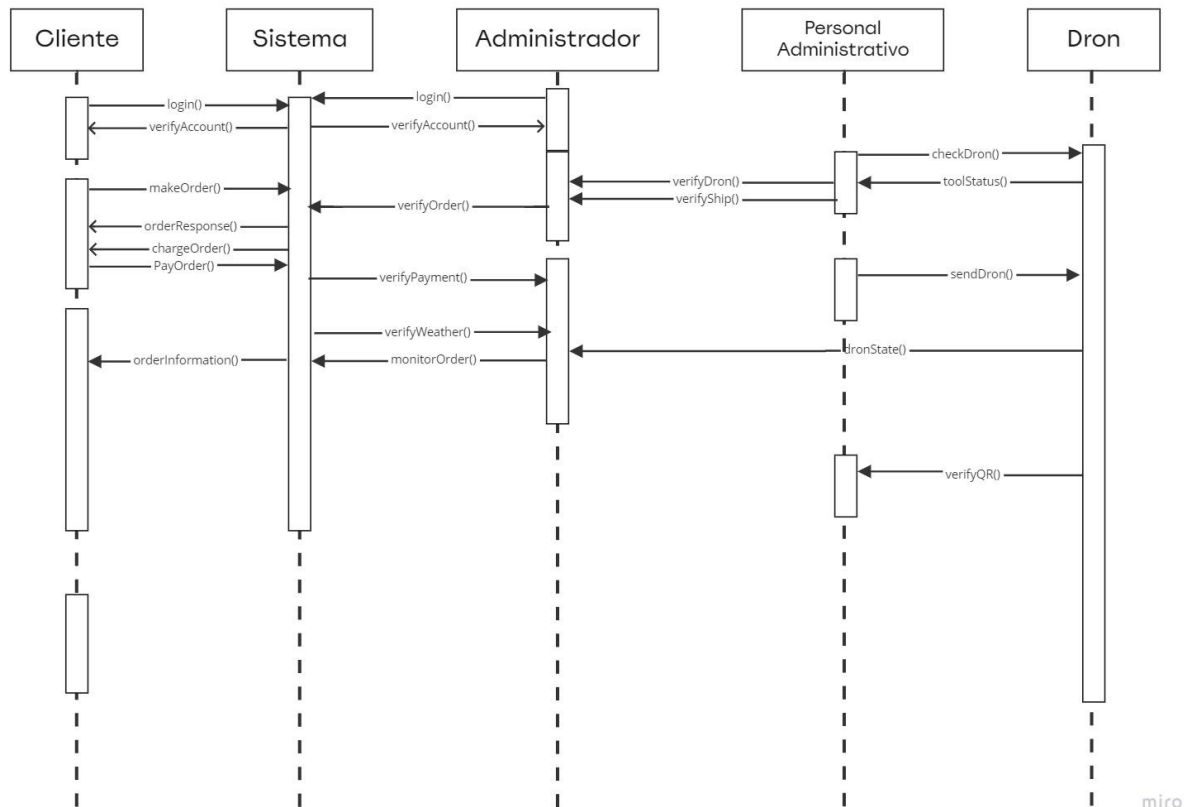


Diagrama de Secuencias



Escenarios de Calidad

- Escenario de Calidad 1:

Escenario de Calidad 1

Escenario de Calidad	El sistema del dron indica y toma acción cuando no puede terminar la entrega debido alas condiciones climáticas.
Criterio de Calidad	Disponibilidad
Estimulo	Detección de falla o clima "difícil" a través de los sensores
Fuente de Estimulo	Condiciones climáticas como Lluvia, tormentas y viento fuerte o daños en el Dron.
Ambiente	Quando los drones están bajo un funcionamiento anormal donde los sensores detectan condiciones climáticas inestables o un funcionamiento anormal en el vuelo del dron.
Artefacto	Drones
Respuesta	Notificación al sistema sobre las condiciones climáticas inestables.
Medida de Respuesta	Cada minuto se verifica las condiciones climáticas alrededor del dron utilizando los sensores que tiene implementados.
Táctica	<ul style="list-style-type: none">• Notificación de cancelación de entrega al usuario y el administrador encargado.• La notificación viene con la razón de cancelación, es decir, las condiciones climáticas que dificultan el vuelo.• El dron regresa a la base de operaciones.

miro

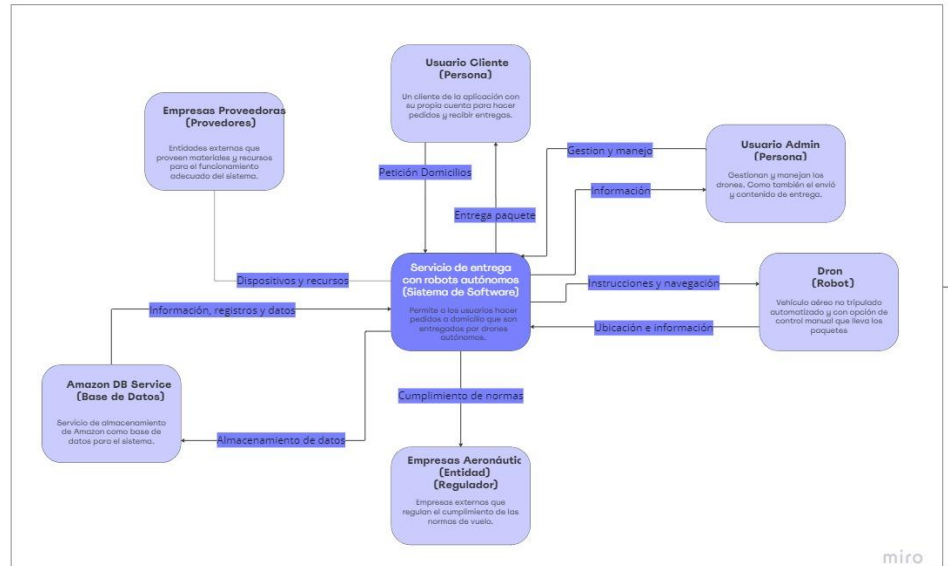
- Escenario de Calidad 2:

Escenario de Calidad 2

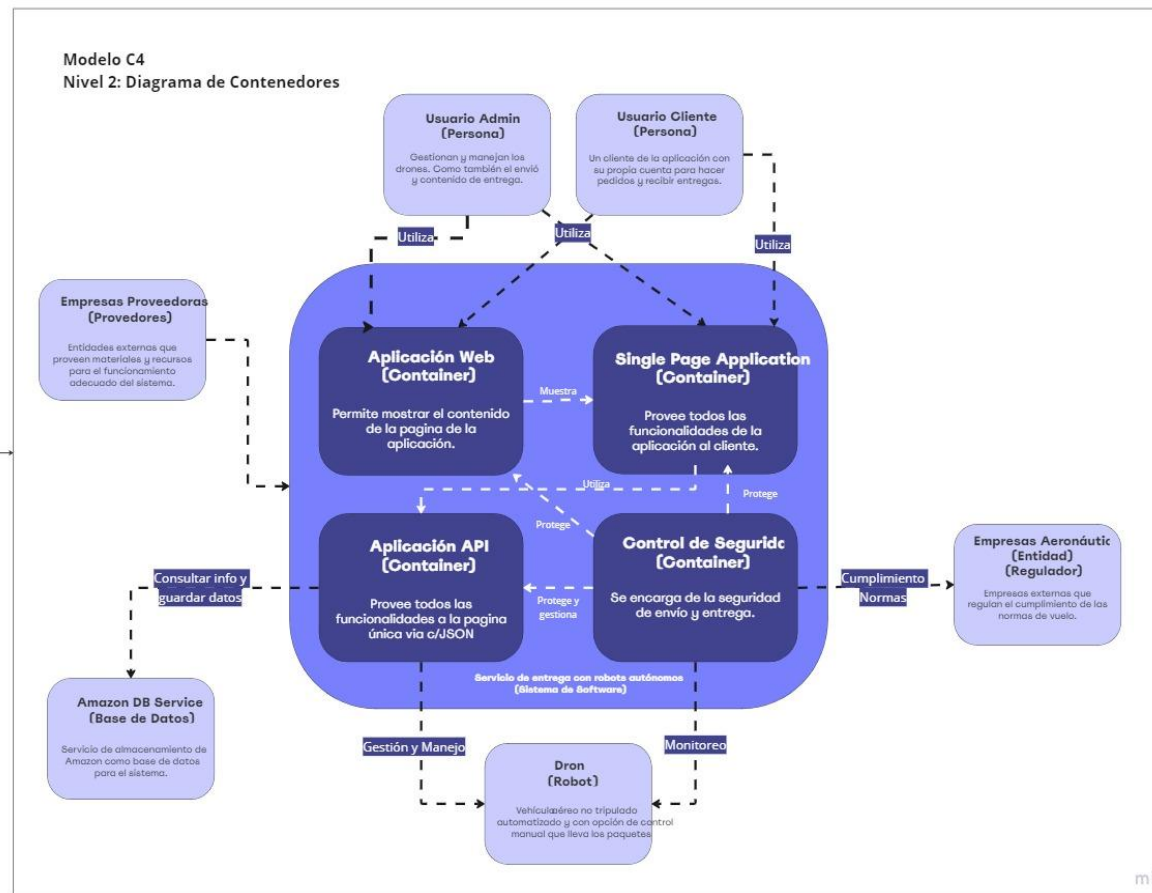
Escenario de Calidad	Cada vez que se vaya a hacer entrega del paquete (dron-cliente persona), hay un procedimiento de autenticación para el usuario y así evitar robos.
Criterio de Calidad	Seguridad
Estimulo	Entregar el paquete pedido al cliente.
Fuente de Estimulo	El dron ha llegado a el punto de entrega para liberar el paquete.
Ambiente	Es en funcionamiento normal, siendo un evento que hacer parte de las actividades del sistema (Hacer entrega del pedido).
Artefacto	Drones, paquete
Respuesta	Notificación al sistema sobre la llegada exitosa al destino de entrega y el estado de confirmación pendiente de la respuesta del usuario.
Medida de Respuesta	La respuesta del usuario al encontrarse con el dron en el punto de encuentro debe ser la autenticación de un código QR o secuencia de código que es enviado por mensaje o correo institucional para confirmar la identidad del cliente. Esta debe coincidir con la que tiene el dron.
Táctica	<ul style="list-style-type: none"> • El dron llega al punto de entrega y manda una señal de espera al sistema. • Una vez el cliente autentique su usuario, el sistema recibe la confirmación a través del dron y libera el paquete. • El cliente tiene 3 minutos para recoger el paquete antes de que el dron vuelva a la base de operaciones.

Modelo C4

Modelo C4
Nivel 1: Diagrama de Contexto



Modelo C4
Nivel 2: Diagrama de Contenedores



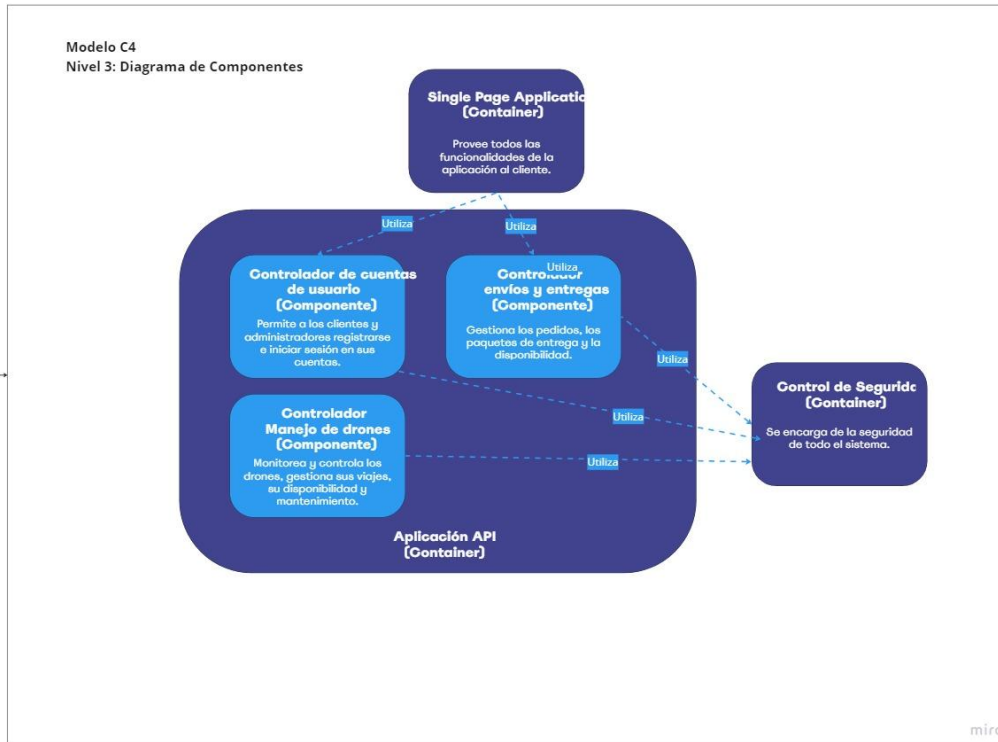
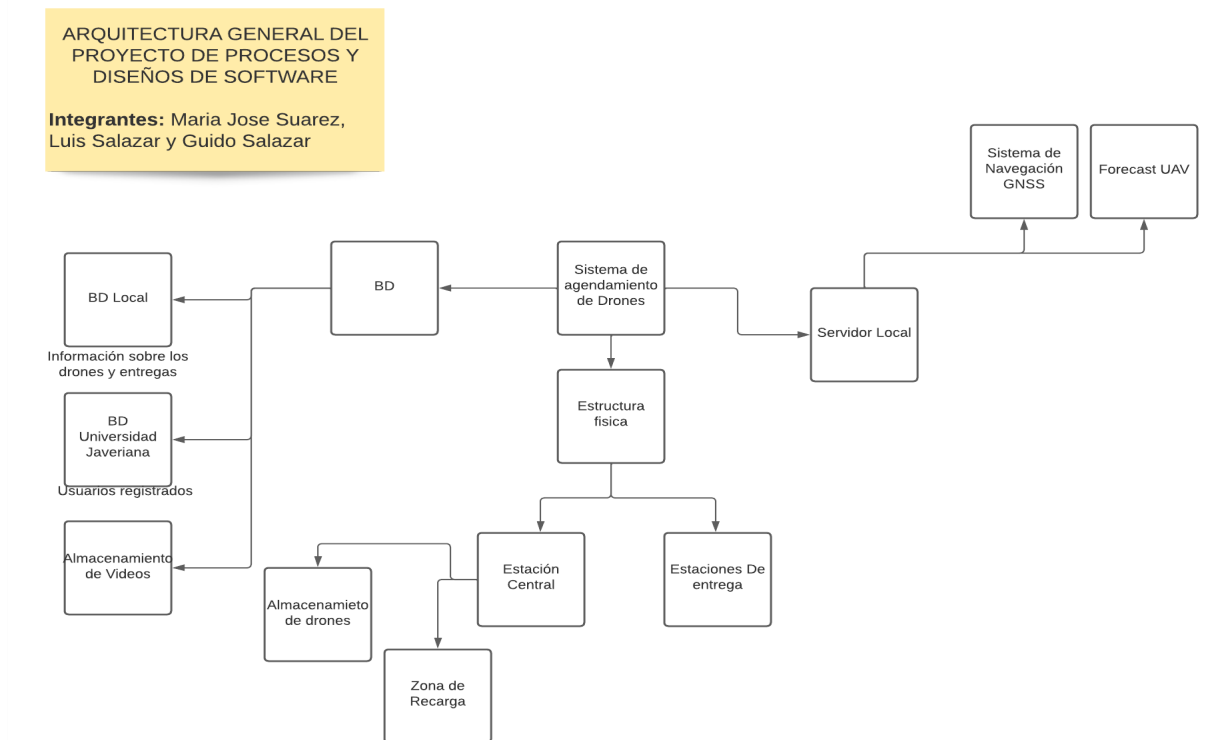


Diagrama de Arquitectura General



Modelo Relacional de la Base de Datos

Proyecto: Modelo Relacional Proyecto
Integrantes: Guido Salazar, Luis Salazar y María José Suárez

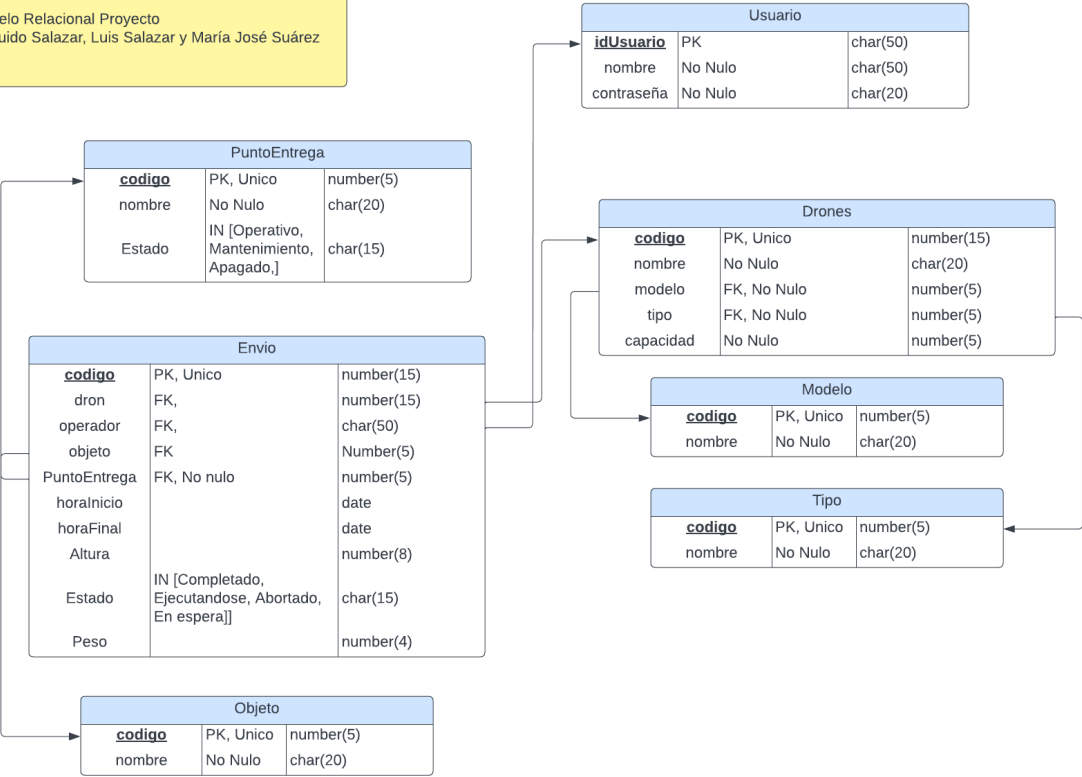
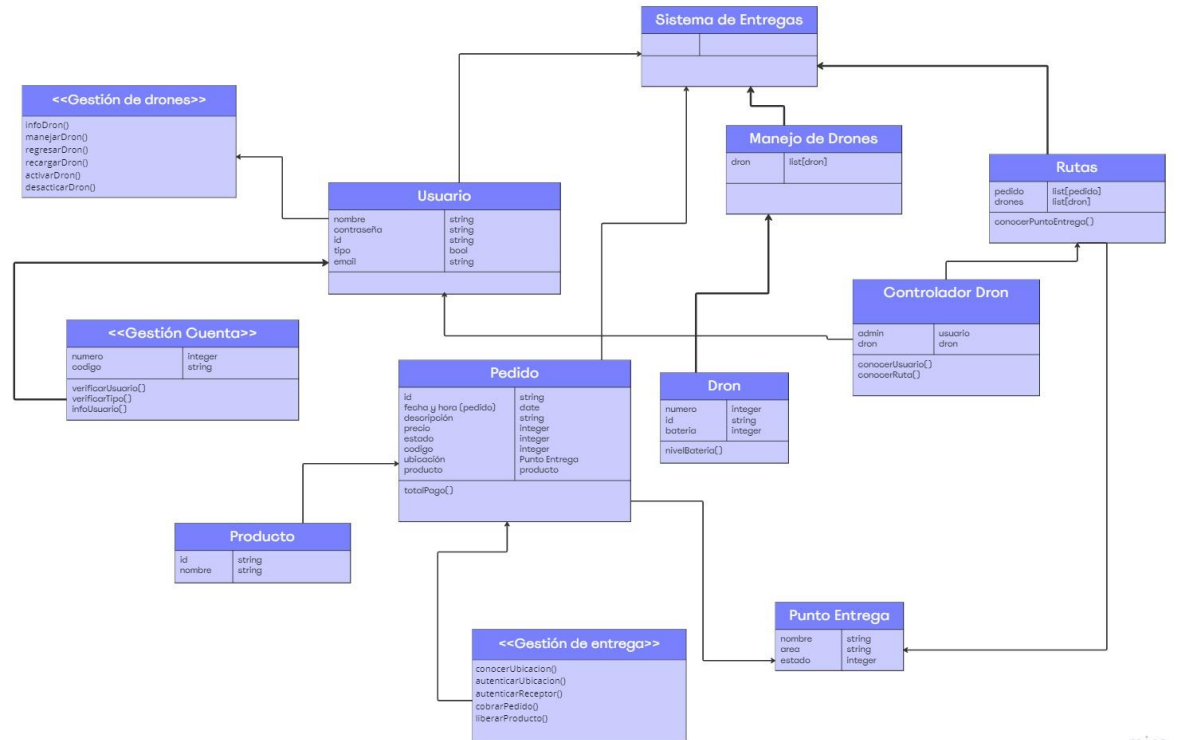


Diagrama de Clases



miro

Prototipo del Proyecto: [Prototipo: Servicio de Sistema de Entregas](#)

Repositorio del proyecto: <https://github.com/luisalazago/Proyecto-PDS>