

ÍNDICE

1. Introducción: descripción del problema	4
1.1 Descripción general del problema	4
1.2 Business Goals	4
1.3 Business Drivers	4
2. Stakeholders	5
2.1 Lista justificada y priorizada de stakeholders	5
3. Atributos de calidad (QA)	6
3.1 Descripción de los atributos de calidad más importantes y su priorización justificada	6
3.2 Árbol de utilidad	7
4. Vistas arquitectónicas	8
4.1 Vista lógica	8
4.1.1 Descripción	8
4.1.2 Notación	8
4.1.3 Vista	9
4.1.4 Catálogo	10
4.1.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)	12
4.2 Vista de procesos	12
4.2.1 Descripción	12
4.2.2 Notación	13
4.2.3 Vista	13
4.2.4 Catálogo	14
4.2.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)	15
4.3 Vista de implementación	16
4.3.1 Descripción	16
4.3.2 Notación	16
4.3.3 Vista	17
4.3.4 Catálogo	18
4.3.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)	21
4.4 Vista de despliegue	22
4.4.1 Descripción	22
4.4.2 Notación	22
4.4.3 Vista	22
4.4.4 Catálogo	23
4.4.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)	24
4.5 Escenarios	24
4.5.1 Descripción	24
4.5.2 Notación	25
4.5.3 Vista	25
4.5.4 Catálogo	25
4.5.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)	26

5. Trazabilidad	26
5.1 Entre vistas	27
5.1.1 Lógica y Procesos	27
5.1.2 Lógica y Despliegue	28
5.1.3 Lógica e Implementación	29
5.1.4 Lógica y Escenarios	30
5.1.5 Despliegue y Escenarios	31
5.1.6 Despliegue e Implementación	32
5.1.7 Implementación y Escenarios	33
5.1.8 Implementación y Procesos	34
5.1.9 Procesos y Escenarios	36
5.1.10 Despliegue y Proceso	37
5.2 Entre Business Goals y vistas	38
5.3 Entre atributos de calidad y vistas	39
6. Conclusiones	40
6.1 Relativas a la arquitectura	40
6.2 Personales	41
7. Bibliografía	42

1. Introducción: descripción del problema

1.1 Descripción general del problema

Los sistemas de reparto tradicionales no son capaces de aprovechar las nuevas tecnologías y el IoT. El aumento del comercio electrónico (ver enlace [3] en la bibliografía) a lo largo de los últimos años ha hecho que aumente en gran medida la demanda de los servicios de reparto. El formato tradicional basado en una flota de repartidores que realizan los repartos con furgones o camiones es ineficiente, difícilmente escalable y tienen un gran impacto en la huella de carbono que producen las empresas. Además, debido a las restricciones de los vehículos, estos métodos de reparto no permiten el acceso a aquellas zonas con condiciones geográficas más desfavorables. Por todos estos motivos, se requiere de un nuevo sistema que aproveche las nuevas tecnologías así como el IoT para que haga del reparto un proceso eficiente, escalable y del que puedan hacer uso fácilmente las empresas de e-commerce.

1.2 Business Goals

- BG1 - Se creará un sistema de reparto basado en la utilización de drones.
- BG2 - El sistema será capaz de escalar en un X% el número de drones de reparto y la cantidad de recursos computacionales destinados a la gestión del propio sistema en función de una variación del Y% de la demanda.
- BG3 - Este sistema se implantará en un 40% de los municipios madrileños.

1.3 Business Drivers

Para poder lograr los business goals se van a utilizar diferentes recursos:

- El sistema estará construido sobre una arquitectura cloud con microservicios fácilmente escalable y robusta, que permita una rápida gestión de los pedidos y ofrezca una alta disponibilidad para el cliente.
- El sistema se comunicará con las plataformas de comercio electrónico que aportarán la información necesaria para que los drones puedan realizar el proceso de reparto de manera correcta y simple.
- Se desplegará una flota de drones con capacidad para escalar según la demanda, que realizarán las labores de reparto.
- Se desplegarán distintos tipos de buzones que los drones localizarán para llevar a cabo el reparto. De esta forma se identificarán las zonas de reparto en las que está implantado el sistema.

2. Stakeholders

2.1 Lista justificada y priorizada de stakeholders

1. **Consumidores finales** (empresas de **eCommerce**): son necesarios para saber cómo se van a realizar las comunicaciones entre la propia empresa que contrata el servicio de reparto y el sistema de flota de drones de reparto. Este stakeholder ocupa el puesto más prioritario debido a que son el cliente/sponsor que contratará nuestros servicios, es de vital importancia conocer sus necesidades para poder abrir las puertas al mercado de la logística. Tienen un gran impacto en el negocio.
2. **Consumidores de las empresas eCommerce**: son necesarios para conocer cómo se desea que se produzca el proceso de entrega de paquetes. Este stakeholder se encuentra en esta posición respecto a los demás, debido a su importancia, ya que, son los consumidores de las eCommerce quienes recibirán el servicio y se encuentra fuertemente relacionado con el stakeholder más importante. Por lo tanto este grupo de stakeholders pueden aportar información crucial a la hora de mejorar nuestro servicio y tendrán un alto impacto en el negocio.
3. **Proveedores de servicios (geolocalización, cloud y telecomunicaciones)** : Son importantes para conocer aspectos técnicos que influyen en el despliegue del servicio así como del rendimiento de la aplicación. Este grupo de stakeholders aparecen en este puesto de prioridad debido a su alto impacto en la arquitectura ya que a través de los servicios que proveen el sistema puede gestionar la comunicación entre sus diversos componentes, permiten otorgar la capacidad de escalar gracias a la arquitectura cloud.
4. **Consultores externos** (logística): los consultores de logística aportarán información sobre cómo se deben trazar las rutas que seguirán los drones. Este grupo de stakeholders tiene importancia en nuestra arquitectura ya que aportan información necesaria, como el obtener información sobre las rutas, y ayudará a conseguir el objetivo de negocio.
5. **Organismos gubernamentales** (gobierno de la Comunidad de Madrid, gobiernos municipales y AESA): son necesarios para conseguir los permisos de operación sobre el espacio aéreo de la ciudad y otros permisos. Este stakeholder tiene impacto en la arquitectura porque habilita la posibilidad de que el sistema sea extensible en un futuro. Este grupo de stakeholders tiene menor importancia que los anteriores pero aún así es importante ya que influye en la arquitectura y en donde se tendrán permisos para operar con los drones y por tanto restringirá dónde desplegar los módulos del sistema.

6. **Stakeholders negativos (Sindicatos de trabajadores, repartidores):** son menos importantes pues influyen en la opinión que tenga la población respecto del sistema. Sin embargo, no afecta directamente a la arquitectura. Estos stakeholders tendrán menor impacto en la arquitectura ya que no estarán a favor de la implantación del sistema y no aportarán información que beneficie directamente a la arquitectura.
7. **Asociaciones vecinales:** Se quiere que estos tengan una buena imagen del servicio, de modo que lo prefieran sobre las alternativas de entrega. Este grupo de implicados tendrá menos relevancia en la arquitectura que los anteriores puesto que no son de gran impacto para la arquitectura pero su aceptación y opinión favorable del sistema puede ayudar a ampliar nuestra arquitectura.

3. Atributos de calidad (QA)

3.1 Descripción de los atributos de calidad más importantes y su priorización justificada

1. **Scalability:** la arquitectura deberá manifestar este atributo de calidad pues el sistema deberá ser capaz de adaptarse a la demanda de pedidos que se realicen en un momento determinado y ser capaz de atenderlos.

Además, debido al comportamiento irregular de los consumidores de las empresas de e-commerce, se sabe que el sistema deberá evolucionar según la demanda de pedidos de las plataformas de e-commerce. Por ello, ante un aumento de la demanda de un 30% en el número de pedidos en un momento determinado, el sistema será capaz de aumentar la flota de drones en un 50% para poder abarcar todos los pedidos.

También será capaz de reducir el número de drones operativos en un 20% cuando se produzca una disminución del 20% del número de pedidos.

2. **Performance efficiency:** la arquitectura debe mostrar este atributo de calidad para gestionar la gran cantidad de recursos y procesos que realiza el sistema sin afectar a los servicios proporcionados a los consumidores finales.

Además, debe ser capaz de dar servicio para poder atender todas las peticiones de las empresas de e-commerce en un tiempo no superior a 6 s. Por otra parte, el sistema realizará tareas de cálculo de rutas. Este proceso no tardará más de 3 segundos.

3. **Compatibility:** el sistema debe presentar este atributo de calidad ya que debe gestionar la comunicación entre diversos componentes que coexisten en el sistema

como los drones y los servidores del sistema. Para poder realizar la comunicación con los drones, es importante obtener información sobre los proveedores de servicio.

Además, se debe asegurar que las peticiones de las empresas de e-commerce se realizarán satisfactoriamente en al menos un 95% de los casos. Para poder recibir estas peticiones de reparto, las empresas de e-commerce proveerán diversas APIs de envío que permitirán el paso de información entre los servidores del sistema y los de la empresa de e-commerce.

3.2 Árbol de utilidad

Atributo de Calidad	Atributos refinados	ASR
Scalability	Escalabilidad horizontal	<ul style="list-style-type: none"> Si la demanda de pedidos aumenta en un 30%, el número de drones operativos aumentará en un 50% para poder abarcar el aumento de demanda. (H,H) El número de contenedores que gestionan las peticiones debe ajustarse a la demanda en un Y%. (H,M)
	Escalabilidad vertical	<ul style="list-style-type: none"> El sistema modificará dinámicamente los recursos hardware de sus contenedores en caso de que la demanda aumente o disminuya en un X%. (L,M)
Performance efficiency	Tiempo de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> El sistema calculará rutas con un punto de origen y otro de destino que seguirán los drones. Una ruta no tardará más de 3 segundos en calcularse. (H,H) El sistema responderá a las peticiones realizadas por las e-commerce a través de la API en menos de 6 segundos. (M,H)
	Utilización de recursos	<ul style="list-style-type: none"> El sistema va a emplear un X% de los recursos del contenedor para la administración de solicitudes de pedido de las

		e-commerce. (L,M)
	Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> El sistema contará con una capacidad máxima de 1000 drones (L,M)
Compatibility	Interoperabilidad	<ul style="list-style-type: none"> El sistema tendrá un intercambio de datos con los drones. Lo hará de forma satisfactoria el 95+X% de las veces (H,H) El sistema será capaz de intercambiar información sobre los pedidos a transportar con la plataformas eCommerce en las que se realizan. Lo hará de forma satisfactoria el 90+X% de las veces (H,H).