|  | ***ALUMNOS:***  -GARCÍA MONSALVE FÉLIX ANDRÉS,  -GONZÁLEZ TAPIA DANIEL FRANCISCO,  -MENÉNDEZ MIRA DANIEL,  -POGREBNIAK VLADA  Arquitectura y Diseño Software  Software and Design Architecture |  |
| --- | --- | --- |

Documentación de la Arquitectura

**1. Introducción: descripción del problema**

**1.1 Descripción general del problema**

Los fuegos forestales en España y en general el mundo son un problema real y actual que amenaza la supervivencia de los bosques y su fauna, perjudicando gravemente al medioambiente. La prevención y la rápida detección deben ser por tanto una prioridad en la gestión de los territorios con condiciones potencialmente peligrosas y con riesgo de incendios. Se pretende crear un sistema que se centre específicamente en esto, la prevención y la rápida detección de los incendios forestales usando las ventajas que ofrecen los sistemas IoT y las tecnologías como la Inteligencia Artificial hoy en día.

**1.2 Business Goals**

BG1. Implementar el sistema en al menos los 10 municipios españoles con el mayor número de incendios forestales al año.

BG2. Reducir el número total de incendios al año en un X% en los municipios en los que será implementado el sistema.

BG3. Reducir la superficie afectada por los incendios en un Y% en los municipios.

BG4. El sistema debe ser capaz de reemplazar cada uno de sus componentes en caso de fallo o necesidad de actualización del mismo.

**1.3 Business Drivers**

-Se desplegará una red escalable de pequeños sensores que monitorizarán el estado de la zona forestal con el objetivo de detectar situaciones de riesgo.

-En caso de detectar alguna posible anomalía el sistema desplegará un pequeño grupo de drones autónomos para el reconocimiento de la zona.

-El sistema será capaz de detectar sensores y drones dañados o defectuosos a través de una lista de éstos en la base de datos.

-El sistema contará con servidores y bases de datos de respaldo en caso de caída del sistema.

**2. Stakeholders**

**2.1 Lista justificada y priorizada de stakeholders**

-**Autoridades Forestales**: Se necesita su colaboración para la adopción del sistema ya que forman parte del mismo. Será necesario formarlos en el uso básico del software y del mantenimiento de los equipos.

Página - 1

-**Instituciones municipales:** Es necesario su permiso para instalar el sistema y sus recursos y coordinaciones con las autoridades forestales son importantes para la correcta funcionalidad del sistema.

-**Proveedores**: Es importante la comunicación y disponibilidad constante de los proveedores de sensores y drones ya que será frecuente la necesidad de reemplazo de estas unidades en caso de incendio.

-**Consultores**: Expertos locales son importantes para el estudio preliminar de las zonas de riesgo y para conocer la viabilidad del sistema en la zona. También expertos en drones para su uso específico en situaciones de duras inclemencias meteorológicas.

-**Vecinos**: Se verán beneficiados por el sistema ya que se reducirá el riesgo de incendio cerca de sus propiedades, pero no afectan a la arquitectura del sistema.

-**Asociaciones de protección del medio ambiente**: Se requieren para comparar estadísticas e influencia del sistema en el medio ambiente, también se pretende que a través de ellas se de a conocer el sistema.

-**Personal de mantenimiento**: Se encargará en caso de fallo de algún componente, de reemplazarlo o arreglarlo según considere su diagnóstico. Se trata de un profesional con conocimientos en el área.

**3. Atributos de calidad (QA)**

**3.1 Descripción de los atributos de calidad más importantes y su priorización justificada** Se listan, justifican y priorizan aquellos atributos de calidad que hayan sido considerados como importantes en base a las peticiones y necesidades de los stakeholders.

-**Performance(Rendimiento)**: El tiempo de respuesta del sistema es crucial para el cumplimiento de los objetivos que se desean alcanzar. El tiempo que se tarda en recoger los datos, analizarlos y crear un modelo de prevención puede suponer la diferencia entre el inicio de un incendio o no. Y una vez iniciado el tiempo de respuesta definirá la gravedad de éste.

-**Availability(Disponibilidad)**: Este atributo es prioritario ya que, durante su funcionamiento, el sistema debe estar disponible la totalidad del tiempo, los datos se recogen y analizan en tiempo real y de esto depende que no se produzca ningún incidente no detectado. En caso de incendio la disponibilidad de los servicios de respuesta es de vital importancia.

Para conseguir este objetivo se propone alternar el uso entre los sensores instalados para que siempre haya un sistema en funcionamiento. También se contará con un generador de emergencia que actuará en caso de caída de tensión en la red.

-

**(Fiabilidad)**: La arquitectura debe proporcionar este atributo de calidad debido a la alta sensibilidad de los datos que se recogen. De estos datos dependen la correcta prevención y detección de los incendios y la consecuente actuación de los equipos de emergencia. El objetivo es que el sistema llegue al mayor nivel de fiabilidad posible por lo que se usarán los sensores más actuales y de calidad, se contará también con un modelo predictivo basado en inteligencia artificial previamente entrenado y que evolucionará con el tiempo. Además, antes de la implementación final de los dispositivos se testearán exhaustivamente para garantizar este nivel de confianza.

-**Maintainability(Mantenibilidad)**: Este atributo de calidad que complementa a la disponibilidad y fiabilidad de la arquitectura es necesario debido al gran número de pequeños sensores y a los

Página - 2

riesgos a los que se ven afectados por los factores medioambientales en el contexto de la arquitectura.

El sistema debe ser fácilmente mantenible, por lo que, en caso de fallo, este será comunicado a los servicios de mantenimiento proporcionando la información del error.

En el caso de fallo de uno de los sensores, se comunicará la localización del sensor que será reemplazado por uno nuevo. Si un dron falla, se procederá a un diagnóstico del error para decidir si se arregla o se reemplaza.

En relación al sistema software, se dispondrá de copias de seguridad para poder recuperar el sistema en caso de fallo.

**3.2 Árbol de utilidad**

Se detallan los atributos de calidad, con tantos niveles de detalle como sea necesario, indicando, además, una pequeña descripción del comportamiento en determinados escenarios: Atributo de calidad Nivel2 Escenario (contexto, estímulo, respuesta)

| Atributo de calidad | Segundo Nivel | Escenario |
| --- | --- | --- |
| Performance  Availability  Reliability(fiabilidad) | Administración de  recursos | -Se priorizará el  procesamiento de las zonas que el sistema  considere de más riesgo en un X%. |
| Tiempo de respuesta Recuperabilidad | -En caso de sospecha de incendio se desplegará un grupo de drones de reconocimiento en la zona en menos de 3  minutos.  -El generador de  emergencia reiniciará el sistema en caso de fallo de energía en un  máximo de 45 segundos. |
| Detección de errores  (Físico)  Precisión | -Los sensores enviarán datos cada 10 segundos.  -El modelo predictivo inteligente partirá de un 80% de precisión hasta llegar en menos de 2 años al 95%. |
| Maintainability | Recuperabilidad | -En caso de fallo en  algún sensor, éste se  reemplazará en menos de 4 horas.  -Un dron defectuoso será diagnosticado y  procesado en no más de 1 día desde la detección. |

**4. Vistas arquitectónicas**

Página - 3

**4.1 Vista lógica**

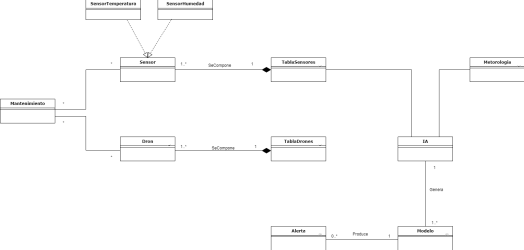
**4.1.1 Descripción**

Representar la funcionalidad que se le va a otorgar al usuario final.

**4.1.2 Notación**

IA: Inteligencia artificial.

**4.1.3 Vista**

****

**4.1.4 Catálogo**

El componente sensor se encarga de obtener las medidas de temperatura y

humedad, datos que se guardan en “tabla datos sensor”. El sistema de Inteligencia Artificial se

encarga de generar un modelo predictivo a raíz de los datos generados y a través de este

modelo se generan las alertas. Estas alertas interaccionan con “Dron” para el despliegue

automático. Ambos “sensor” y “dron” están conectados con el componente de

“mantenimiento” que permite el correcto funcionamiento del sistema.

**4.1.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)**

Se puede observar la influencia de los atributos de disponibilidad y rendimiento que restringen

a hacer un sistema con las funcionalidades estrictamente necesarias, con el objetivo también de

conseguir que sea eficiente y mantenible y por tanto que esté disponible la mayoría del tiempo.

**4.2 Vista de procesos**

**4.2.1 Descripción**

En esta vista se describen los diferentes procesos por los cuales pasa cada

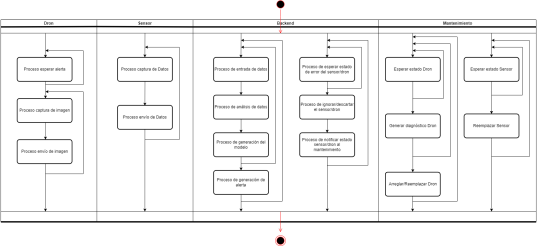
componente principal del sistema. Representa los aspectos dinámicos del sistema y su

interacción.

**4.2.2 Notación**

**4.2.3 Vista**

Página - 4



**4.2.4 Catálogo**

Se destacan 4 componentes principales que se ejecutarán uno o varios

procesos durante el funcionamiento del sistema.

Los sensores que son hardware autónomo ejecutan el proceso de recopilar

datos ambientales y enviarlos a un servidor remoto, que se repite con cierta frecuencia.

Los drones solo se usan en caso de emergencia y están en modo de espera la

mayor parte del tiempo. Después de recibir el comando de activación, comienzan a tomar fotos

térmicas y enviarlas a un servidor remoto hasta que se complete su tarea.

El componente de IA tiene dos procesos en ejecución. El primero está

relacionado con el funcionamiento normal del sistema, en el que el servidor recibe datos de

drones (imágenes térmicas) y sensores (medidas climáticas), los analiza y, en base a ellos, crea

un modelo. En el caso de que se detecten parámetros críticos, el servidor genera una alerta

correspondiente para advertir sobre posibles incendios. Otro proceso es necesario para

mantener el funcionamiento general del sistema de drones y sensores. El servidor siempre está

en modo de espera activa para recibir un error de una de las unidades, después de lo cual

comienza el proceso de ignorar o descartar el dron o sensor para alertar al equipo de

mantenimiento sobre su estado.

El mantenimiento lleva a cabo dos procesos diferentes según la información

recibida: si se recibe un mensaje de error del sensor, el personal debe reemplazarlo por uno

nuevo, y si se recibe un mensaje de error del dron, primero se debe diagnosticar el estado para

ver si es posible la recuperación o si es necesario reemplazar el dron por uno nuevo.

**4.2.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)**

El atributo de calidad que más afecta a esta vista es el de Mantenibilidad (Maintainability), ya

que define una serie de procesos específicos únicamente relacionados con la capacidad del

sistema para detectar sensores y drones defectuosos o dañados y un protocolo de diagnóstico y

reemplazo en cada caso.

**4.3 Vista de desarrollo/implementación**

**4.3.1 Descripción**

A través de esta vista se describe la organización de los módulos de software

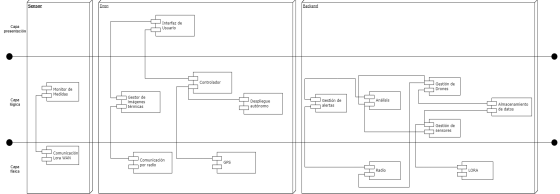
Página - 5

en el entorno de desarrollo. Se indica cómo está dividido el sistema, sus componentes principales y las dependencias entre ellos.

**4.3.2 Notación**

Backend: se refiere al servidor, IA y la base de datos del sistema**.**

**4.3.3 Vista**

**+**

**4.3.4 Catálogo**

Consta de 3 tres componentes principales: el software que se ejecutará en drones, en sensores y el backend. A su vez, la implementación de cada uno de estos componentes se divide en 3 capas.

En la capa de presentación que se refiere a las interfaces del sistema, el componente correspondiente al funcionamiento de drones necesita una interfaz de usuario debido a la posible necesidad de control manual en ciertas situaciones. En el caso de los sensores y backend, se implica que son completamente automáticos, por lo que no necesitan una interfaz de usuario o un monitor de operaciones.

La siguiente capa donde se implementa la lógica necesaria para dar soporte a la funcionalidad, incluye todas las funciones que pueden realizar estos componentes. En el caso del componente de drones, es necesario implementar la posibilidad de control y activación automática, además, durante la tarea, el dron debe tomar fotos térmicas, lo que requiere una funcionalidad especial. A su vez, los sensores tienen una estructura más simple y solo son responsables de recopilar datos y enviarlos al servidor. Por otro lado, el backend se distingue de otros componentes por su amplia funcionalidad, ya que debe administrar automáticamente una red de drones y sensores, recibir datos de ellos, analizar información y, si es necesario, enviar la alarma correspondiente a drones o a los sistemas de comunicación externos para evitar incendios. Además, toda la información anterior debe almacenarse en la base de datos mediante una copia de seguridad automática.

Finalmente, la capa física se encarga de la comunicación entre los componentes, por lo que es necesario tener en cuenta la necesidad de usar el sistema GPS para la localización de los drones y su comunicación por la radio, y en el caso de los sensores a través de LoRaWAN. El backend que es responsable del funcionamiento del servidor debe tener las mismas capacidades para interactuar correctamente con drones y sensores, así como la capacidad de conectarse a través de una línea telefónica con sistemas externos.

**4.3.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)**

Esta vista se ve afectada por el atributo de calidad de Fiabilidad (Reliability) ya que define el uso de unas tecnologías de comunicación robustas que aseguren la integridad de los datos transmitidos y por tanto su fiabilidad.

Página - 6

**4.4 Vista de despliegue**

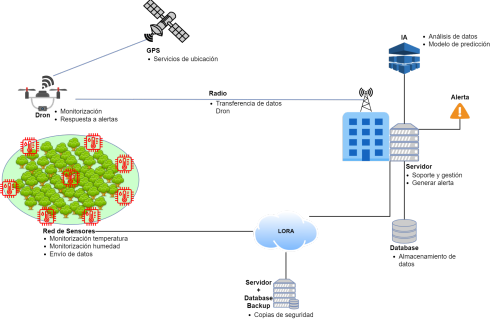
**4.4.1 Descripción**

A través de esta vista se describen los principales elementos físicos de la

arquitectura y cómo se interconectan entre ellos. Obtenemos así una idea de la envergadura del despliegue de este sistema.

**4.4.2 Notación**

**4.4.3 Vista**

****

**4.4.4 Catálogo**

Los elementos de esta vista son:

Sensores: Se conforma con todos los sensores del sistema. Se encargan de

realizar mediciones de temperatura y humedad del ambiente y transmitirlas.

Drones: Se comunican por radiofrecuencia, responden automáticamente a las

alertas generadas por el servidor y transmiten imagen en tiempo real.

Servidor: Es aquí donde se analizan los datos,se guardan en la base de datos y

se generan las alarmas, se cuenta con un servidor de respaldo en caso de caída.

Base de Datos: Una base de datos dónde se guarda la información recogida

por los sensores. También se cuenta con una base de respaldo.

Red LoRa: Comunica la red de sensores con el servidor, se usa este tipo de red

porque es ideal para cubrir un área extensa dónde no es necesario un gran ancho de banda para los datos.

**4.4.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)**

Se necesita un servidor y una base de datos de respaldo para asegurar la

disponibilidad constante del sistema. El uso de la tecnología LoRa ayuda también en el área del Página - 7

rendimiento ya que se adecua perfectamente al uso de los sensores. Esta utilización de pequeños sensores contribuye a que sean fáciles de ser reemplazados y por tanto a la mantenibilidad del sistema.

**4.5 Vista de Escenarios**

**4.5.1 Descripción**

A través de esta vista vamos a describir las secuencias de iteraciones entre

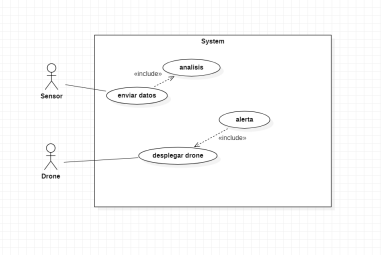
objetos y procesos; mediante unos diagramas de casos de uso. De esta manera se va a validar e ilustrar el diseño de la arquitectura, además de ser el punto inicial para el testeo del prototipo arquitectónico.

**4.5.2 Notación**

“<<Include>>”: En términos simples estamos definiendo una relación de

dependencia entre dos casos de usos.

**4.5.3 Vista**

**4.5.4 Catálogo**

Con el fin de facilitar el entendimiento al arquitecto se ha realizado un diagrama de casos de uso a bajo nivel. En este diagrama aparecen 2 actores; sensor y drone, y diversos casos de uso. En primer lugar, se ha relacionado el actor sensor al caso de uso enviar datos mediante una relación de asociación, a su vez, el caso de uso se ha relacionado al caso de uso análisis mediante una relación de inclusión, esto se debe a que si el sensor envía datos se ve obligado a realizar un análisis de ellos. Por otro lado, hemos relacionado al actor drone al caso de uso desplegar drone mediante una relación de asociación (recordemos que es bidireccional), además, debemos destacar que el caso de uso alerta está relacionado por una relación de inclusión con el caso de uso desplegar drone, esto es debido a que, para que el drone envíe una alerta es necesario que se despliegue antes.

**4.5.5 Justificación/Rationale (impacto de los QAs en la vista)**

Página - 8

Al tratarse de diagrama de casos de uso a muy bajo nivel, la vista no ha sido afectada por los

atributos de calidad anteriormente definidos.

**5. Trazabilidad**

**5.1 Entre vistas**

LÓGICA-PROCESOS

|  | Sensor | Dron | tab.sensor | tab.dron IA | modelo | alerta | mant. | meteor |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| esperar  alerta |  | X |  |  |  | X |  |  |
| captura  imagen |  | X |  |  |  |  |  |  |
| enviar  imagen |  | X |  |  |  |  |  |  |
| captura  datos(sensor) | X |  |  |  |  |  |  |  |
| enviar datos (sensor) | X |  |  |  |  |  |  |  |
| entrada datos (IA) | X | X |  |  |  |  |  | X |
| análisis datos |  |  |  | X |  |  |  |  |
| generar  modelo |  |  |  | X | X |  |  |  |
| generar  alerta  esp. estado  error  descartar  sensor |  |  |  | X  X |  | X | X |  |
| notificar  estado |  |  |  | X |  |  |  |  |
| esperar  estado dron |  |  |  |  |  |  | X |  |
| gen.diag.dron |  |  |  |  |  |  | X |  |
| arreglar/  reemp.dron |  |  |  |  |  |  | X |  |

Página - 9

| esp.estado  sensor |  |  |  |  |  |  | X |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| reemplazar  sensor |  |  |  |  |  |  | X |  |

Podemos observar que los drones y sensores se relacionan entre sí entre las distintas vistas, la

IA se encarga de todo lo relacionado con el modelo de datos que genera, las alertas se

relacionan con su propia generación y con los drones que las escuchan. Después todo el

protocolo de mantenimiento definido en la vista de procesos se relaciona con su componente

en la vista lógica.

LÓGICA-DESARROLLO

|  | Sensor | Dron | tab.sensor | tab.dron | IA | modelo | alerta | mant. | meteor |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sensores | Х |  | Х |  |  |  |  |  |  |
| Dron |  | Х |  | Х |  |  |  |  |  |
| Backend |  |  |  |  | Х | Х | Х | Х | Х |

Se observa que para cada elemento de la vista lógica existe al menos una coincidencia con los

elementos de la vista de desarrollo de tal manera que el Backend se encarga de las

funcionalidades de IA, generación del modelo, gestión de alertas, mantenimiento y datos

meteorológicos.

Página - 10

LÓGICA-DESPLIEGUE

|  | Sensor | Dron | tab.sensor | tab.dron | IA | modelo | alerta | mant. | meteor |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sensores | Х |  | Х |  |  |  |  |  |  |
| Drones |  | Х |  | Х |  |  |  |  |  |
| Servidor |  |  |  |  | Х | Х | Х | Х | Х |
| BD |  |  | Х | Х |  |  |  |  |  |
| Servidor  respaldo |  |  |  |  | Х | Х | Х | Х | Х |
| BD  respaldo |  |  | Х | Х |  |  |  |  |  |

En este caso podemos ver que el Servidor se encarga de las funcionalidades de IA, generación

del modelo, gestión de alertas, mantenimiento y datos meteorológicos mientras que la BD

contiene la información sobre las tablas de drones y sensores. El Servidor de respaldo y la BD de

respaldo se encargan de la copia de seguridad.

LÓGICA-ESCENARIOS

|  | Sensor | Dron | tab.sensor | tab.dron IA | modelo | alerta | mant. | meteor |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sensor | Х |  | Х |  |  |  |  |  |
| Dron  Enviar  datos | Х | Х  Х |  | Х |  |  |  |  |
| Análisis |  |  |  | Х | X | X | X | X |
| Desplegar dron |  | X |  |  |  |  |  |  |
| Alerta |  |  |  | X |  | X |  |  |

En esta relación entre las vistas Lógica y Escenarios los Sensores y Drones envían datos mientras

que la función de análisis abarca las funcionalidades de IA, generación del modelo, gestión de

alertas y datos meteorológicos, así como proporciona notificaciones al personal de

mantenimiento en casos de fallos de sensores y drones.

Página - 11

PROCESOS-DESARROLLO

|  | Sensores | Dron | Backend |
| --- | --- | --- | --- |
| esperar  alerta  captura  imagen  enviar  imagen |  | X  X  X |  |
| captura  datos(sensor) | X |  |  |
| enviar datos  (sensor) | X |  |  |
| entrada datos (IA) | X | X | X |
| análisis datos  generar  modelo  generar alerta  esp. estado  error  descartar  sensor |  |  | X  X  X  X  X |

Página - 12

| notificar  estado |  |  | X |
| --- | --- | --- | --- |
| esperar estado dron |  |  | X |
| gen.diag.dron |  | X | X |
| arreglar/  reemp.dron |  | X | X |
| esp.estado  sensor |  |  | X |
| reemplazar  sensor | X |  | X |

Se observa que para cada elemento de la vista de procesos existe al menos una coincidencia

con los elementos de desarrollo de tal manera que el Backend se encarga de todas las funciones principales de procesar, analizar y gestionar datos, alertas y notificaciones además de los

procesos de mantenimiento de los drones y sensores, mientras que los Sensores y Drones solo realizan sus funciones principales.

PROCESOS-DESPLIEGUE

|  | Sensores | Dron | Servidor BD | Servidor  respaldo | BD respaldo |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| esperar  alerta |  | X |  |  |  |
| captura  imagen |  | X |  |  |  |
| enviar  imagen |  | X |  |  |  |
| captura  datos(sensor) | X |  |  |  |  |

enviar datos

X

(sensor)

entrada datos

X X

(IA)

Página - 13

| análisis datos |  |  | X | X |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| generar  modelo |  |  | X |  |  |
| generar alerta |  |  | X |  |  |
| esp. estado  error |  |  | X |  |  |
| descartar  sensor |  |  | X |  |  |
| notificar  estado |  |  | X |  |  |
| esperar estado dron |  |  | X |  |  |
| gen.diag.dron |  |  | X |  |  |
| arreglar/  reemp.dron |  | X |  |  |  |

esp.estado sensor

reemplazar sensor

X

X

Se observa que para cada elemento de la vista de procesos existe al menos una coincidencia con los elementos de la vista de despliegue de tal manera que el Servidor se encarga de todas las funciones principales de procesar, analizar y gestionar datos, alertas y notificaciones, mientras que los Sensores y Drones realizan sus funciones principales y pueden ser arreglados o reemplazados por el personal de mantenimiento.

Página - 14

PROCESOS-ESCENARIOS

|  | Sensor | Dron | Enviar datos | Análisis | Desplegar dron | Alerta |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| esperar  alerta |  |  |  |  | X |  |
| captura  imagen |  | X |  |  |  |  |
| enviar  imagen |  | X |  |  |  |  |
| captura  datos(sensor) | X |  |  |  |  |  |
| enviar datos  (sensor) | X |  |  |  |  |  |
| entrada datos (IA) |  |  | X | X |  |  |
| análisis datos |  |  |  | X |  |  |
| generar  modelo  generar alerta  esp. estado  error |  |  |  | X  X |  | X |
| descartar  sensor | X |  |  |  |  |  |
| notificar  estado |  |  |  |  |  |  |
| esperar estado dron |  | X |  |  |  |  |
| gen.diag.dron |  | X |  |  |  |  |
| arreglar/  reemp.dron |  | X |  |  |  |  |
| esp.estado  sensor | X |  |  |  |  |  |
| reemplazar  sensor | X |  |  |  |  |  |

Se observa que para cada elemento de la vista de procesos existe al menos una coincidencia con los elementos de los escenarios de tal manera que los Sensores y los Drones realizan sus funciones principales y pueden ser reemplazados o arreglados mientras que el componente de análisis se relaciona con todo lo que tiene que ver con él, la entrada de datos, su análisis y la generación del consecuente modelo.

Página - 15

DESARROLLO-DESPLIEGUE

|  | Sensores | Dron | Servidor | BD | Servidor respaldo | BD respaldo |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sensores | X |  |  |  |  |  |
| Dron |  | X |  |  |  |  |
| Backend |  |  | X | X | X | X |

Se observa que para cada elemento de la vista de desarrollo existe al menos una coincidencia con los elementos de la vista de despliegue de tal manera que el Backend abarca el

funcionamiento del Servidor que se encarga del análisis y la BD que se encarga del

almacenamiento de datos.

DESARROLLO-ESCENARIOS

|  | Sensor | Dron | Enviar datos | Análisis | Desplegar dron | Alerta |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sensores | X |  | X |  |  |  |
| Dron |  | X |  |  | X |  |
| Backend |  |  |  | X |  | X |

Se observa que para cada elemento de la vista de desarrollo existe al menos una coincidencia con los elementos de los escenarios de tal manera que el Backend se encarga del análisis y

gestión de alertas mientras los Sensores y Drones realizan sus funciones principales de envío de datos al servidor y activación automática en el caso de emergencia.

Página - 16

DESPLIEGUE-ESCENARIOS

|  | Sensor | Dron | Enviar datos | Análisis | Desplegar  dron | Alerta |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sensores | X |  | X |  |  |  |
| Dron |  | X |  |  | X |  |
| Servidor |  |  |  | X |  | X |
| BD | X | X |  |  |  |  |
| Servidor  respaldo |  |  |  | X |  |  |
| BD respaldo | X |  |  |  |  |  |

Se observa que para cada elemento de la vista de desarrollo existe al menos una coincidencia con los elementos de los escenarios de tal manera que la BD tiene funcionalidad de

almacenamiento de datos de todos los sensores mientras que el Servidor de respaldo y la BD de respaldo se encargan de la copia de seguridad.

**5.2 Entre Business Goals y vistas**

|  | Lógica | Desarrollo Procesos | Despliegue | Escenarios |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| BG1 |  |  | X |  |
| BG2  BG3  BG4 | X | X  X  X |  |  |

El primer objetivo de negocio habla de implementar el sistema en tantos municipios, esto implica que el sistema no ha de ser demasiado complicado en términos de despliegue por lo que tiene mucha influencia en esa vista.

El segundo y tercer objetivos de negocio pretende conseguir un alto rendimiento del sistema, esto influye en la vista lógica ya que es dónde se definen las funcionalidades del sistema y la base para su rendimiento, a raíz de esto también se puede argumentar su influencia en la vista de procesos que bien definida tendrá también mucho impacto en el rendimiento.

El cuarto objetivo de negocio nos define la mantenibilidad del sistema lo que se ve reflejado en la vista de procesos dónde se ha tenido que definir todo un protocolo para el seguimiento del estado de los drones y sensores y su reparación o reemplazo según corresponda.

**5.3 Entre atributos de calidad y vistas**

Página - 17

El atributo de calidad de Rendimiento (Performance) lo podemos ver reflejado en la vista de Procesos, dónde se definen los procesos concurrentes que ejecuta cada componente para conseguir el rendimiento apropiado para el sistema.

La Disponibilidad (Availability) se aprecia en la vista de Despliegue, dónde vienen definidos los recursos que tiene el sistema para mantenerse disponible como el servidor de respaldo y la copia de la base de datos y cómo éstos están conectados al sistema.

En la vista de Implementación se observa el uso de tecnologías de comunicación robustas que contribuyen a una gran fiabilidad de los datos, también en la vista de despliegue se definen estas tecnologías y cómo las diferentes fuentes de datos hacen uso de ellas para interconectarse con el sistema.

La Mantenibilidad (Maintainability) viene reflejada en Procesos dónde encontramos el protocolo de sustitución de sensores y drones defectuosos o dañados. Una vez se detectan, se descartan sus datos del análisis para ser correctamente evaluados y sustituidos o reparados dependiendo del caso.

**6. Conclusiones**

**6.1 Relativas a la arquitectura**

La arquitectura descrita es capaz de recoger eficientemente datos del entorno descrito en el contexto a través de procesos optimizados y un despliegue coordinado y coherente con el medio afectado. También puede asegurar la disponibilidad del sistema el 100% del tiempo a través de un diseño con servidor de respaldo y copia de la base de datos. La arquitectura está diseñada para poder desplegarse en la amplía mayoría de lugares, sin requisitos específicos o difíciles por lo que es ideal para alcanzar el primer objetivo de negocio. En cuanto al segundo objetivo, la gran cantidad de datos recogida complementa el uso de la tecnología de Inteligencia Artificial y la refina para conseguir un sistema fiable y muy efectivo en el poco tiempo que debería la IA en adaptarse y evolucionar, esto también afecta al tercer objetivo de negocio. En cuanto al cuarto, ya se ha hablado de la capacidad del sistema de mantener sus componentes más volátiles, los sensores y drones, pero también se ha de mencionar que no se especifica ningún método de mantenibilidad para los servidores o base de datos en caso de querer o necesitar actualizar los equipos y su adaptabilidad a nuevas tecnologías que puedan surgir, lo cual puede suponer un punto débil en la arquitectura.

**6.2 Personales**

Esta práctica supone la realización de una arquitectura simple pero con los componentes esenciales que forman la base de una arquitectura real. Esto nos ha dado la oportunidad de no solo pensar en un problema del mundo real sino en una solución tecnológica y sistemática para el mismo. Cada paso nos lleva a comprender mejor los contenidos de la asignatura y conectarlos entre sí a través de un ejercicio práctico y nos da la oportunidad de aplicarlos y refinarlos.

Página - 18