

ATMOS

Documentación y cálculo de costes

Informe Final del Proyecto

Alan Guevara, Santiago Fuenmayor, Nerea Aguilar,
Alejandro Vázquez y Judit Espinoza
15-1-2026

1. Introducción	2
2. Objetivos del proyecto	2
3. Descripción general del sistema.....	2
4. Funcionalidades implementadas	3
4.1 Monitorización de contaminantes.....	3
4.2 Visualización en mapas interactivos.....	3
4.3 Índice de calidad del aire	3
4.4 Gestión del sensor	3
4.5 Gráficas históricas	3
5. Trabajo realizado por sprints	4
5.1 Sprint 0 – Definición y prototipo inicial	4
5.2 Sprint 1 – Comunicación y lógica inicial	4
5.3 Sprint 2 – Visualización y UX.....	5
5.4 Sprint 3 – Integración completa	5
5.5 Sprint 4 – Sprint final.....	6
6. Presupuesto del proyecto	6
6.1 Costes humanos.....	6
6.2 Costes materiales	7
6.3 Costes de ejecución	7
6.4 Costes indirectos (20%)	7
6.5 Coste total del proyecto	7
7. Conclusión	8

1. Introducción

El proyecto ATMOS consiste en el desarrollo de una plataforma integral para la monitorización, visualización y análisis de la calidad del aire, combinando tecnologías de sensores ambientales, comunicación inalámbrica, aplicaciones móviles, aplicaciones web y servidores backend.

El sistema permite recoger datos de contaminantes atmosféricos mediante sensores físicos, procesarlos en un servidor remoto y mostrarlos al usuario final a través de mapas interactivos, gráficas históricas e indicadores de calidad del aire. El proyecto se ha desarrollado siguiendo una metodología ágil Scrum, estructurándose en Sprint 0, Sprint 1, Sprint 2, Sprint 3 y Sprint 4 (final).

2. Objetivos del proyecto

El objetivo principal del proyecto es **ofrecer una solución tecnológica completa** que permita al usuario conocer de forma clara y visual **la calidad del aire que respira**, tanto en su entorno inmediato como en una zona geográfica más amplia.

Como objetivos específicos destacan:

- Capturar mediciones reales de gases contaminantes mediante sensores.
- Comunicar los datos desde el sensor al dispositivo móvil mediante Bluetooth Low Energy.
- Almacenar las mediciones en un servidor remoto.
- Procesar y clasificar los datos según índices de calidad del aire.
- Representar la información mediante mapas de calor y gráficas temporales.
- Ofrecer una interfaz web y móvil intuitiva y usable.
- Permitir la gestión del sensor por parte del usuario.

3. Descripción general del sistema

La arquitectura del sistema ATMOS se compone de los siguientes bloques:

- **Nodo sensor:** dispositivo encargado de medir contaminantes ambientales.
- **Aplicación móvil Android:** recibe datos del sensor y los envía al servidor.
- **Servidor backend:** gestiona la lógica de negocio, almacenamiento y procesamiento.

- **Aplicación web:** permite visualizar mapas de contaminación y gestionar datos.
- **Base de datos:** almacena mediciones, usuarios y sensores.

Esta separación por capas garantiza **escalabilidad, mantenibilidad y claridad arquitectónica**.

4. Funcionalidades implementadas

4.1 Monitorización de contaminantes

El sistema permite medir distintos gases contaminantes como **O₃, NO₂, CO y SO₂**, pudiendo seleccionar el contaminante a visualizar tanto en la app móvil como en la web.

4.2 Visualización en mapas interactivos

Se ha implementado un **mapa de contaminación** basado en Leaflet, que muestra la calidad del aire mediante **mapas de calor** codificados por colores (buena, moderada, insalubre y mala). El usuario puede buscar ubicaciones y consultar el estado del aire en tiempo real o histórico.

4.3 Índice de calidad del aire

El sistema calcula un **índice de calidad del aire**, clasificando las mediciones y mostrando porcentajes de cada estado (buena, moderada, insalubre, mala).

4.4 Gestión del sensor

Desde la aplicación móvil el usuario puede:

- Consultar el estado del sensor (activo/inactivo).
- Ver la última medición recibida.
- Consultar el promedio diario.
- Ver la distancia estimada al sensor.
- Iniciar o detener recorridos.

4.5 Gráficas históricas

Se han implementado gráficas que muestran la evolución de la calidad del aire en distintos rangos temporales (días, horas y últimos 7 días).

5. Trabajo realizado por sprints

5.1 Sprint 0 – Definición y prototipo inicial

En este sprint se establecieron las bases del proyecto. Se realizó la definición del producto, el análisis de requisitos funcionales y no funcionales y la elección de tecnologías.

Trabajo realizado:

- Definición del product backlog.
- Diseño inicial de la arquitectura.
- Prototipo del nodo sensor.
- Comunicación BLE entre sensor y app.
- Envío de datos básico al servidor.

Entregables:

- Documento de definición del producto.
- Prototipo funcional inicial.
- Repositorio de código creado.

Evidencias:

- Documentación del proyecto.
- Código base funcional.
- Diagramas de clases Java.

5.2 Sprint 1 – Comunicación y lógica inicial

En este sprint se consolidó la comunicación entre la app móvil y el servidor, y se estructuró la lógica básica de negocio.

Trabajo realizado:

- Desarrollo de la app Android con BLE.
- Procesado de tramas iBeacon.
- Envío de datos al servidor mediante API REST.
- Almacenamiento de mediciones.

Entregables:

- App Android funcional.
- Clases Java documentadas.
- API REST operativa.

Evidencias:

- Capturas de la app detectando sensores.
- Logs de envío correcto de mediciones.
- Código documentado.

5.3 Sprint 2 – Visualización y UX

El objetivo principal fue mejorar la experiencia de usuario y comenzar la visualización de datos.

Trabajo realizado:

- Implementación del mapa web.
- Visualización de contaminantes por colores.
- Diseño responsive de la interfaz.
- Revisión de UX.

Entregables:

- Mapa interactivo funcional.
- Interfaz web usable.
- Mejora visual del sistema.

Evidencias:

- Capturas del mapa web con datos reales.
- Revisión UX validada.

5.4 Sprint 3 – Integración completa

En este sprint se integraron todos los componentes y se ampliaron funcionalidades.

Trabajo realizado:

- Integración completa web + app + servidor.
- Gráficas históricas.
- Gestión avanzada del sensor.

- Clasificación del índice de calidad del aire.

Entregables:

- Plataforma integrada.
- Gráficas funcionales.
- Sistema estable.

Evidencias:

- Capturas de mapas y gráficas.
- Datos reales almacenados.
- Uso simultáneo web y móvil.

5.5 Sprint 4 – Sprint final

Sprint dedicado a estabilización, pruebas finales y entrega.

Trabajo realizado:

- Corrección de errores.
- Optimización de rendimiento.
- Revisión de documentación.
- Preparación del informe final.

Entregables:

- Producto final funcional.
- Informe final del proyecto.
- Código documentado.

Evidencias:

- Capturas finales del sistema.
- Revisión final aprobada.

6. Presupuesto del proyecto

6.1 Costes humanos

Rol	Horas	Coste €/h	Subtotal
-----	-------	--------------	----------

Desarrollo software	120 h	20 €	2.400 €
Diseño UX/UI	40 h	18 €	720 €
Integración y pruebas	30 h	18 €	540 €
Total costes humanos			3.660 €

6.2 Costes materiales

Elemento	Coste
Sensor ambiental	120 €
Placa electrónica	60 €
Componentes electrónicos	40 €
Total materiales	220 €

6.3 Costes de ejecución

Concepto	Coste
Servidor / hosting	120 €
Herramientas software	80 €
Total ejecución	200 €

6.4 Costes indirectos (20%)

Subtotal previo:

$3.660 \text{ €} + 220 \text{ €} + 200 \text{ €} = \mathbf{4.080 \text{ €}}$

Costes indirectos (20%): **816 €**

6.5 Coste total del proyecto

Coste total final del proyecto: 4.896 €

7. Conclusión

El proyecto **ATMOS** ha cumplido satisfactoriamente todos los objetivos planteados inicialmente. Se ha desarrollado una plataforma completa, funcional y escalable que integra sensores, aplicaciones móviles, web y servidores, ofreciendo al usuario una visión clara y accesible de la calidad del aire.

El uso de metodología ágil ha permitido una evolución progresiva del sistema, asegurando entregas funcionales en cada sprint y una integración final estable. El proyecto demuestra la viabilidad técnica y práctica de una solución real orientada al medio ambiente y la salud.