



PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Sistema de vigilancia de embarcaciones de pequeño tamaño

TecnOlivo

ÁLVARO CAÑO SOTO ALEJANDRO CUEVAS FERNÁNDEZ ANTONIO LABANDÓN MATEOS

Contenido

1.	Introducción	2
2.	Antecedentes	2
3.	Descripción del proyecto.....	3
3.1.	Objetivos del proyecto	3
3.2.	Resultados esperados	3
4.	Análisis de riesgos	3
5.	Alcance	4
5.1.	Organizativo	4
5.2.	Funcional	4
6.	Fases	5
6.1.	Fase 1: Planificación del proyecto	5
6.2.	Fase 2: Desarrollo de la parte Hardware del proyecto	5
6.3.	Fase 3: Diseño de la aplicación Android.....	5
6.4.	Fase 4: Diseño de la API	5
6.5.	Fase 5: Fabricación de prototipo y prueba.....	5
6.6.	Fase 6: Finalización y despliegue del proyecto	6
7.	Calendario	6
8.	Diagrama de Gantt	7
9.	Desarrollo de las pruebas.....	8
10.	Hitos	8
11.	Mecanismos	9
11.1.	Control y Comunicación	9
11.2.	Calidad	9
12.	Entregables Propuestos	10
12.1.	Relación entre Hitos y Entregables	10
13.	Equipo de Trabajo	10
14.	Roles	13
15.	Valoración Económica.....	14
15.1.	Análisis de costes del dispositivo	14
15.2.	Reparto económico de los empleados.....	14
15.3.	Distribución funcional de los costes.....	15
15.4.	Reparto temporal de los costes	17
15.5.	Análisis de costes totales	17
16.	Formación, garantía y soportes.....	18
17.	Firma del informe	18

1. Introducción

En la actualidad, la presencia de embarcaciones ilícitas plantea una amenaza sustancial para la seguridad marítima y la integridad del medio ambiente en las costas españolas. El fenómeno del tráfico de embarcaciones ilícitas engloba un amplio espectro de actividades delictivas, entre las que se incluyen el contrabando, el tráfico de drogas y armas, la pesca ilegal y la trata de personas.

Este escenario de riesgo se caracteriza por la operación de estas embarcaciones en áreas marítimas de difícil control, lo que complica significativamente los esfuerzos de vigilancia y respuesta por parte de las autoridades competentes. La constante evolución en la sofisticación y las estrategias de evasión empleadas por estas embarcaciones agudiza aún más el desafío de mantener la seguridad en las aguas costeras.

La velocidad de desplazamiento de estas embarcaciones ilegales constituye un factor determinante, reduciendo drásticamente el tiempo disponible para que las autoridades respondan de manera efectiva. Este factor temporal crítico resalta la necesidad imperante de implementar soluciones tecnológicas avanzadas y estrategias de vigilancia marítima de vanguardia para contrarrestar la actividad delictiva en el entorno marítimo. La aplicación de sistemas de monitoreo, sensores avanzados, y técnicas de análisis de datos se presenta como una respuesta integral para mejorar la detección temprana, la identificación y la respuesta eficiente ante amenazas provenientes de embarcaciones ilícitas en las aguas costeras de España.

En términos económicos, el narcotráfico ha sido identificado como un componente significativo de la economía sumergida en España. Las ganancias derivadas de estas actividades ilícitas tienen un impacto directo en la estabilidad económica y plantean desafíos adicionales en la lucha contra la corrupción y el lavado de dinero.

2. Antecedentes

TecnOlivo es una empresa tecnológica independiente líder en el desarrollo de soluciones innovadoras para la industria agrícola, especializada en tecnología para la producción y sistemas de alta tecnología.

Las líneas de actividad de TecnOlivo incluyen Ingeniería de Defensa, Desarrollo de Sistemas Tecnológicos, Mantenimiento, Servicios y Negocio Internacional.

Con el objetivo de posicionar a TecnOlivo en el nuevo paradigma de la Industria defensiva, se ha desarrollado este documento que guiará las actuaciones para la digitalización de la vigilancia marítima dentro del marco policial.

Este proyecto es uno de los pilares clave para el Plan Estratégico de TecnOlivo. Los otros dos pilares son la optimización de recursos y un importante incremento en la sostenibilidad de las nuevas soluciones tecnológicas.

Por otra parte, la adjudicación a TecnOlivo de importantes programas de construcción naval para defensa, el compromiso de atender esta fuerte demanda, la colaboración de ingenierías, fabricantes e industrias auxiliares, y la integración de toda la cadena de suministro ha enmarcado la posibilidad de llevar a cabo un proyecto crítico para la seguridad nacional, mejorando la visibilidad y el control del proceso, garantizando la continuidad digital.

3. Descripción del proyecto

3.1. Objetivos del proyecto

El proyecto consiste en el diseño e implementación de un sistema de vigilancia de embarcaciones de pequeño tamaño que use una aplicación Android que controle el sistema implantado en boyas de costa. La duración de este es de 5 meses y el coste total del proyecto se detallará en el apartado “Valoración Económica” de este documento.

Con este dispositivo se pretende monitorear la actividad marítima con un bajo coste económico y medioambiental, ofreciendo un amplio abanico de aplicaciones para salvaguardar la seguridad de las personas y los recursos marinos.

Los dispositivos de monitoreo se instalan en boyas marinas y recopilarán datos de embarcaciones que se acerquen a la costa sin tener autorización utilizando los niveles de ruido que estas desprenden.

Se espera que la vida útil del sistema sea de al menos 2 años, pero se recomienda realizar labores de mantenimiento cada dos meses para proporcionar una mayor duración a largo plazo.

3.2. Resultados esperados

Una vez finalizado el proyecto esperamos haber conseguido los siguientes puntos:

- Mejorar la seguridad en la costa
- Tomar la iniciativa contra las mafias, para evitar acciones ilícitas como el contrabando.
- Reducir la economía sumergida existente en estas zonas fruto de actividades ilegales.

4. Análisis de riesgos

N.º Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Mitigación	Contingencia
R01	Fallo del Sistema de Vigilancia	Baja	Alto	Contratación de expertos en ciberseguridad	Desarrollar un plan de recuperación anti-desastres
R02	Agotamiento de batería en el Sistema	Baja	Medio	Seleccionar hardware con bajo consumo	Cambiar la batería periódicamente
R03	Fallo en la Adquisición de Hardware Especializado	Media	Alto	Investigación exhaustiva de proveedores confiables	Mantener un inventario de componentes críticos
R04	Retraso en la Entrega de Equipos no Críticos	Media	Bajo	Planificación de un calendario de entrega anticipado	Reorganizar las tareas del proyecto en caso de retrasos menores

5. Alcance

5.1. Organizativo

Este proyecto afecta al Ministerio de Defensa y al Ministerio del Interior de España.

Depende de la aplicación que se le dé al dispositivo, pero, por lo general, si se usa en un marco militar, corresponde al ministerio de Defensa, y si se utiliza en operaciones policiales, depende del Ministerio del Interior. En este caso, este proyecto se desarrolla por parte del Centro Tecnológico de Seguridad (CETSE), perteneciente al ministerio de interior.

Las aplicaciones que se proponen son las siguientes:

- **Reactiva:** Una de las posibles aplicaciones consiste en movilizar a la patrulla más cercana a la zona donde se ha detectado la embarcación para que la intercepte. Para ello, se propone el despliegue de un protocolo de comunicación de alta velocidad.
- **Operativa/táctica:** Por otro lado, también es necesario utilizar este dispositivo en operaciones más complejas donde la estrategia y el seguimiento de sospechosos es un factor clave. Este sistema permite establecer patrones de comportamiento según los datos obtenidos por los sensores y, por lo tanto, poder realizar otras vigilancias aprovechando la ventaja táctica de un dispositivo de monitoreo camuflado entre elementos comunes en el mundo náutico. Es por ello por lo que será necesario almacenar los datos en una base de datos para poder realizar seguimientos aplicando la ciencia de datos.
- **Defensiva:** Este sistema también se puede utilizar para proteger territorios rodeados de agua que puedan ser objetivos de un ataque naval, como por ejemplo bases militares o asentamientos en territorios hostiles. Por lo tanto, no se entiende este proyecto sin que se implemente en forma de “red de dispositivos”, donde una serie de dispositivos forman un área de vigilancia y permiten triangular objetivos hostiles.

5.2. Funcional

Los objetivos funcionales que debe cumplir el proyecto son los siguientes:

- **API:** Servirá para determinar si el dispositivo ha detectado una embarcación y comunicarse con el usuario si fuese necesario. Su diseño se enfoca en la eficiencia y la capacidad de respuesta para garantizar una comunicación efectiva entre el dispositivo y otros componentes del sistema.
- **Aplicación Android:** Para poder visualizar los datos del hidrófono, e incluso, poder interactuar con el dispositivo cambiando los valores umbrales sin necesidad de tener acceso físico, se creará una aplicación Android. Adicionalmente, se puede programar la aplicación y la API de forma que se pueda visualizar en un mapa los datos obtenidos por la red de dispositivos.
- **Dispositivo electrónico:** El dispositivo debe contar con un microcontrolador, un módulo para conectarse con otros dispositivos, batería y un hidrófono. El protocolo de comunicación que se propone es LoRaWAN debido a la dificultad de usar una red wifi dentro del agua. Este protocolo permite un radio de actuación con otros dispositivos de 15 kilómetros.

6. Fases

6.1. Fase 1: Planificación del proyecto

- **A1:** Reunión con el cliente:
 - o **T1:** Análisis preliminar del proyecto (Primera reunión)
 - o **T2:** Confirmación de la planificación del proyecto (Última reunión de esta fase)
- **A2:** Reunión con responsable de personal:
 - o **T1:** Informar al personal acerca del proyecto
 - o **T2:** Definición de plazos de entrega
 - o **T3:** Definición de requisitos funcionales
- **A3:** Planificación:
 - o **T1:** Trabajo cooperativo entre el jefe del proyecto y los jefes de sección para establecer la estrategia a seguir para realizar el proyecto
 - o **T2:** Evaluar riesgos
 - o **T3:** Realizar documentación

6.2. Fase 2: Desarrollo de la parte Hardware del proyecto

- **A1:** Diseñar dispositivo electrónico:
 - o **T1:** Diseño de la placa y montaje de elementos
 - o **T2:** Alimentar el dispositivo usando una batería
 - o **T3:** Programar el microcontrolador para administrar los datos
 - o **T4:** Comunicación entre dispositivos usando LoRaWAN
- **A2:** Realizar el montaje del dispositivo en la boya:
 - o **T1:** Asegurar la impermeabilidad del dispositivo
 - o **T2:** Asegurar el anclaje de la boya
- **A3:** Pruebas del dispositivo

6.3. Fase 3: Diseño de la aplicación Android

- **A1:** Realizar la interfaz gráfica de la aplicación:
 - o **T1:** Diseño de interfaz
 - o **T2:** Programación del front-end
- **A2:** Implementar funcionalidades:
 - o **T1:** Vinculación de la aplicación con la BBDD.
 - o **T2:** Programación del backend.
- **A3:** Probar la aplicación

6.4. Fase 4: Diseño de la API

- **A1:** Implementar comunicación con los dispositivos electrónicos:
 - o **T1:** MQTT
- **A2:** Implementar lógica de negocio:
 - o **T1:** Programación de la API
 - o **T2:** Localización del dispositivo que ha detectado una embarcación
 - o **T3:** Valor umbral de sonido
- **A3:** Implementar comunicación con la aplicación:
 - o **T1:** Peticiones HTTP

6.5. Fase 5: Fabricación de prototipo y prueba

- **A1:** Realizar montaje en una boya:
 - o **T1:** Coordinar la logística con las empresas de materiales

- **T2:** Montar dispositivo en la boya
- **A2:** Probar el funcionamiento:
 - Localizaciones propuestas:
 - Embalse de Serena (Badajoz): 38°54'46"N 5°24'49"O
 - Embalse de Mequinenza (Zaragoza): 41°23'42"N 0°08'56"E
 - Playa de la Calera (Murcia): 37°34'14.270"N, 1°11'36.360"O
- **A3:** Probar comunicación:
 - **T1:** Probar distancias diferentes
 - **T2:** Probar condiciones climatológicas diferentes

6.6. Fase 6: Finalización y despliegue del proyecto

- **A1:** Instalar dispositivos en zonas conflictivas.
- **A2:** Formación de personal.

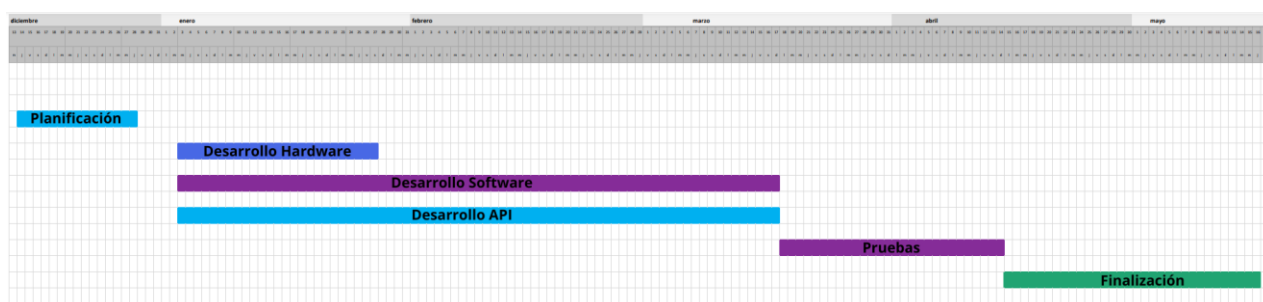
7. Calendario

Tareas	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
Planificación del proyecto	14/12/2023	29/12/2023	15
Reunión con el cliente (F1, A1)	14/12/2023	15/12/2023	1
Reunión con el personal (F1, A2)	15/12/2023	16/12/2023	1
Planificación (F1, A3)	16/12/2023	26/12/2023	10
Establecer la estrategia (F1, A3, T1)	16/12/2023	21/12/2023	5
Evaluar riesgos (F1, A3, T2)	21/12/2023	24/12/2023	3
Realizar documentación (F1, A3, T3)	24/12/2023	26/12/2023	2
Reunión final con el cliente (F1, A1)	26/12/2023	27/12/2023	1
Plazo de subsanación de errores	27/12/2023	29/12/2023	2
Desarrollo Hardware	03/01/2024	29/01/2024	25
Diseño dispositivo electrónico (F2, A1)	03/01/2024	20/01/2024	17
Diseño de la placa y montaje de elementos. (F2, A1, T1)	03/01/2024	10/01/2024	7
Alimentar el dispositivo (F2, A1, T2)	10/01/2024	10/01/2024	0
Programar el microcontrolador (F2, A1, T3)	10/01/2024	15/01/2024	5
Comunicación entre dispositivos (F2, A1, T4)	15/01/2024	20/01/2024	5
Montaje del dispositivo (F2, A2)	21/01/2024	24/01/2024	3
Asegurar la impermeabilidad (F2, A2, T1)	21/01/2024	23/01/2024	2
Asegurar el anclaje (F2, A3, T2)	23/01/2024	24/01/2024	1
Pruebas del dispositivo (F2, A3)	24/01/2024	29/01/2024	5
Diseño Aplicación Android	03/01/2024	17/03/2024	74
Realización de la interfaz gráfica (F3, A1)	03/01/2024	12/02/2024	27
Diseño de interfaz (F3, A1, T1)	03/01/2024	10/01/2024	7
Programación del front-end (F3, A1, T2)	10/01/2024	30/01/2024	20
Implementar funcionalidades (F3, A2)	31/01/2024	09/03/2024	40

PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Vinculación con la BBDD (F3, A2, T1)	31/01/2024	04/02/2024	5
Programación del back-end (F3, A2, T2)	05/02/2024	09/03/2024	35
Fase de pruebas (F3, A3)	10/03/2024	17/03/2024	7
Diseño de API	03/01/2024	17/03/2024	74
Comunicación con los dispositivos electrónicos con MQTT (F4, A1)	03/01/2024	15/01/2024	12
Lógica de negocio (F4, A2)	16/01/2024	07/03/2024	47
Programación de la API (F4, A2, T1)	16/01/2024	21/02/2024	35
Localización del dispositivo que ha detectado la embarcación (F4, A2, T2)	22/03/2024	04/03/2024	10
Valor umbral de sonido (F4, A3, T3)	05/03/2024	07/03/2024	2
Comunicación con la aplicación con HTTP (F4, A3)	08/03/2024	17/03/2024	15
Prototipado y Pruebas	18/03/2024	14/04/2024	26
Montaje en una boya (F5, A1)	18/03/2024	24/03/2024	4
Coordinar la logística (F5, A1, T1)	18/03/2024	19/03/2024	1
Montar dispositivo en la boya (F5, A1, T2)	20/03/2024	24/03/2024	3
Probar funcionamiento en localizaciones propuestas (F5, A2)	25/03/2024	05/04/2024	10
Probar comunicación (F5, A3)	06/04/2024	11/04/2024	7
Probar distancias diferentes (F5, A3, T1)	06/04/2024	09/04/2024	3
Probar condiciones climatológicas diferentes (F5, A3, T2)	10/04/2024	14/04/2024	4
Finalización del proyecto	15/04/2024	15/05/2024	30
Instalación de dispositivos en zonas conflictivas (F6, A1)	15/04/2024	15/05/2024	30
Formación de personal (F6, A2)	15/04/2024	30/04/2024	15

8. Diagrama de Gantt



9. Desarrollo de las pruebas

En el transcurso de las pruebas, será crucial tener en cuenta aspectos de logística, seguridad y cumplimiento de normativas para garantizar un desarrollo exitoso y seguro del proyecto:

- **Logística:**
 - Coordinación efectiva del transporte de equipos y personal entre las ubicaciones de prueba.
 - Planificación anticipada para asegurar la disponibilidad de recursos y equipos en cada ubicación.
 - Reserva de alojamientos y cualquier otro requisito logístico para el equipo durante el período de pruebas.
- **Seguridad del Equipo:**
 - Uso de equipo de protección personal adecuado durante el montaje y desmontaje del dispositivo.
 - Implementación de medidas de seguridad al operar en entornos acuáticos, como el uso de chalecos salvavidas.
 - Concienciación sobre posibles riesgos y procedimientos de emergencia.
- **Cumplimiento de Normativas:**
 - Revisión y cumplimiento de regulaciones legales para pruebas en entornos acuáticos y áreas costeras.
 - Obtención de autorizaciones necesarias para llevar a cabo pruebas en lugares específicos.
 - Cumplimiento de normativas ambientales y éticas en la realización de pruebas.
- **Documentación:**
 - Mantenimiento de registros detallados de cada etapa del proyecto, incluyendo ubicaciones, condiciones climatológicas y resultados de pruebas.
 - Documentación de cualquier ajuste realizado en el dispositivo durante las pruebas.
 - Preparación de informes finales que incluyan hallazgos, lecciones aprendidas y recomendaciones.
- **Comunicación:**
 - Establecimiento de canales de comunicación claros entre los miembros del equipo durante todo el proyecto.
 - Notificación a las autoridades locales y otras partes interesadas sobre la realización de pruebas en ubicaciones específicas.
- **Sostenibilidad:**
 - Consideración de prácticas sostenibles en el manejo de residuos y la minimización del impacto ambiental durante las pruebas.

10. Hitos

Se definen los siguientes hitos:

Hito 1: Planificación del proyecto

Tareas incluidas:

- Definición de objetivos y alcance: requerido 100% realizado
- Presupuesto: requerido 100% realizado
- Identificación y gestión de riesgos: 100% realizado

Hito 2: Desarrollo hardware

Tareas incluidas:

- Prototipado: requerido 100% realizado
- Diseño del producto: requerido 100% realizado
- Pruebas y verificación: requerido 50% realizado

Hito 3: Diseño aplicación Android

Tareas incluidas:

- Diseño de la experiencia de Usuario (UX): requerido 60% realizado
- Diseño de la Interfaz de Usuario (UI): requerido 80% realizado
- Pruebas de diseño: requerido 70% realizado

Hito 4: Diseño API

Tareas incluidas:

- Seguridad y autenticación: requerido 100% realizado
- Diseño de la arquitectura de la API: requerido 90% realizado

Hito 5: Prototipado y pruebas

Tareas incluidas:

- Pruebas de Usabilidad: requerido 90% realizado
- Pruebas de Estabilidad y Confiabilidad: requerido 90% realizado

Hito 6: Proyecto finalizado

Tareas incluidas:

- Testeo: requerido 100% realizado
- Implantación: requerido 100% realizado

11. Mecanismos

11.1. Control y Comunicación

El proyecto seguirá la metodología Scrum. Se realizarán reuniones mensuales con el cliente, buscando la complicitad de éste en el trabajo realizado y en los problemas y adversidades que se vayan sucediendo en el proceso, haciéndolo participe constante del desarrollo. Estas reuniones se realizarán de manera telemática buscando una mayor facilidad, aunque se podrán llevar a cabo de manera presencial siempre que el cliente lo necesite y así lo comunique.

A su vez, se realizarán reuniones semanales con el jefe de proyecto y los jefes de cada sección, responsables de las diferentes tareas para mantenerse actualizado a las tareas ajenas de las que depende la suya. Estas reuniones se llevarán a cabo de manera presencial.

11.2. Calidad

Se establecerán pruebas exhaustivas durante el desarrollo del sistema para identificar y corregir posibles errores.

Se adecuará un plan de actualizaciones y mantenimiento regular para abordar posibles vulnerabilidades de seguridad, mejorar el rendimiento y agregas nuevas características si es necesario.

Se impondrá un sistema de monitoreo en tiempo real que permita a los operadores supervisar el rendimiento del sistema, identificar problemas potenciales y responder rápidamente a eventos anómalos.

Con estos mecanismos de calidad, se pretende mejorar la efectividad del sistema, asegurando así su capacidad para cumplir con los objetivos de manera consistente y segura.

12. Entregables Propuestos

Para cada uno de los hitos, vamos a proponer los siguientes entregables una vez finalice ese hito:

12.1. Relación entre Hitos y Entregables

- Entregable 1: Planificación del proyecto:
 - Documento preliminar que contenga la planificación del proyecto y detalle su funcionamiento.
 - Presentación de una evaluación y diagnóstico de las capacidades técnicas y operativas con las que deberá contar la aplicación.
- Entregable 2: Desarrollo hardware:
 - Documento que detalle el transcurso de la fase de desarrollo hardware y un prototipo electrónico.
 - Documentación sobre el diseño funcional y la arquitectura.
- Entregable 3: Diseño aplicación Android: Documento que detalle el transcurso de la fase de desarrollo software y un proyecto .apk preliminar.
- Entregable 4: Diseño API: Documento que detalle el transcurso de la fase del desarrollo de la API
- Entregable 5: Prototipado y pruebas:
 - Versión de prueba que implemente todas las funcionalidades.
 - Resultados de las pruebas realizadas por unidades técnicas y bajo la supervisión de la autoridad pertinente.
- Entregable 6: Proyecto finalizado:
 - Versión final documentada y que cubra las competencias contractuales.
 - Manual de usuario.

13. Equipo de Trabajo

Jefe de Proyecto - Francisco Manuel Colino Arévalo

Francisco Manuel Colino Arévalo será el encargado de las tareas de coordinación del equipo y gestión del proyecto. Prestará atención a las posibles incidencias y velará por el cumplimiento de plazos y adecuada realización del proyecto.

- Teléfono: 953 50 20 10
- Fax: 953 10 20 21
- Correo electrónico: colino@tecnolivo.com
- Oficina: planta 35 oficina A1

Jefe de Sección Hardware - Malena López Mena

Malena López Mena se encarga de supervisar y coordinar a los trabajadores de la sección hardware dentro del proyecto, además de participar en el desarrollo hardware cuando se requiera.

- Teléfono: 954 10 20 20
- Fax: 954 22 10 12
- Correo electrónico: lopezmena@tecnolivo.com
- Oficina: planta 30 oficina B2

Jefe de Sección Software – Felipe Soto Durán

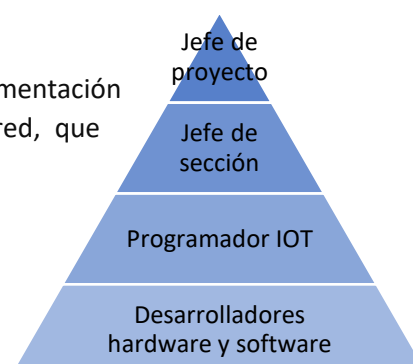
Felipe Soto Durán se encarga de supervisar y coordinar a los trabajadores de la sección software dentro del proyecto, además de participar en el desarrollo software cuando se requiera.

- Teléfono: 954 10 20 74
- Fax: 954 22 10 23
- Correo electrónico: sotoduran@tecnolivo.com
- Oficina: planta 30 oficina B3

Ingeniero IoT – Pedro Martínez León

Pedro Martínez León se especializa en el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de sistemas y dispositivos conectados a la red, que forman parte del ecosistema del Internet de las cosas.

- Teléfono: 953 16 98 20
- Fax: 953 23 15 19
- Correo electrónico: martinezleon@tecnolivo.com
- Oficina: planta 20 oficina A5



Equipos de desarrollo Software y Hardware:

La empresa TecnOlivo realiza la siguiente Convocatoria de 4 posiciones (2 desarrolladores Hardware, 2 desarrolladores Software) vinculados a los Fondos Europeos o Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Plazo de recepción de candidaturas diez días hábiles a contar desde la fecha de publicación. Es requisito indispensable para ser admitido/a en el proceso, adjuntar toda la documentación que se detalla en el apartado de “Cumplimentación de la Solicitud” en esta misma publicación.

Requisitos generales y específicos para participar:

- **Requisitos generales:**
 - Haber cumplido la edad legal de contratación prevista para cada puesto de trabajo y no exceder, en su caso, de la edad legal de jubilación.
 - Poseer la capacidad funcional necesaria para el desempeño de las funciones propias de la ocupación a la que se opte.

- Poseer o poder obtener el informe favorable de seguridad según las características propias del puesto de trabajo que se ocupe.
 - **Requisitos específicos:**
 - Estar en posesión de alguna de las siguientes titulaciones: Grado en Ingeniería en Diseño Industrial, Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería Electrónica, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería Informática – Ingeniería del Software, Grado en Ingeniería Informática – Ingeniería de Computadores, Grado en Ingeniería Informática – Tecnologías Informáticas.
- NOTA: se admiten las titulaciones oficiales que tengan su correspondencia entre Títulos Universitarios Oficiales (pre-Bolonia) y niveles MECES del Ministerio de Educación y Formación Profesional*
(<http://srv.aneca.es/ListadoTitulos/correspondencia-titulaciones>)
- Idiomas: acreditación de nivel de inglés B-2. Acreditada mediante el correspondiente certificado oficial o, en su defecto, se realizará una prueba de nivel por parte de una empresa externa.
 - En caso de tener reconocida una discapacidad igual o superior al 33% será necesario aportar dictamen técnico facultativo emitido por el Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO), o el órgano competente de las Comunidades Autónomas, a efectos de petición de adaptaciones y ajustes de tiempos y/o medios para la realización de las pruebas del proceso selectivo.
 - Al finalizar el plazo de presentación de solicitudes, los requisitos exigidos para participar en los procesos de selección deberán poseerse el participante.

Cumplimentación de la Solicitud: En el momento de realizar la solicitud, se deberá adjuntar la documentación acreditativa siguiente:

- Currículum Vitae, en el que se especifiquen de forma clara y pormenorizada, todas aquellas actividades vinculadas con el puesto ofertado que hayan sido desempeñadas por el aspirante, los periodos exactos en los que se han llevado a cabo y los puestos de trabajo, organismos y empresas en los que se hayan desarrollado.
- La acreditación de la titulación académica necesaria para participar en el proceso selectivo se hará con fotocopia del título exigido en la convocatoria, el justificante de haber abonado los derechos para su expedición o documento oficial que acredite haber finalizado los estudios antes de la fecha de recepción de candidaturas.
- Expediente académico donde quede reflejada la puntuación obtenida en la titulación exigida de acceso, este documento no es obligatorio.
- Casilla declaración jurada.

Fases del proceso:

- **Fase 1: Criba curricular:** Una vez realizada la verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en las vacantes publicadas, se realizará una criba curricular en función de los requisitos y experiencia acorde al puesto de trabajo.
- **Fase 2: Evaluación técnica (50 PUNTOS):** Definidos los candidatos que cumplen los requisitos establecidos anteriormente, serán convocados a pruebas competenciales grupales o individuales, en función del número de plazas convocadas.
- **Evaluación aptitudinal** (de 0 a 20 puntos): Los candidatos/as deberán demostrar tener las capacidades aptitudinales mínimas para el correcto desempeño del puesto.

- Competencias aptitudinales capacidad de análisis, trabajo en equipo, proactividad y de comunicación, entre otras. Puntuación máxima: 10 puntos.
- Interés y motivación para el puesto, capacidad de adaptación al entorno laboral de TecnOlivo. Puntuación máxima 10 puntos.
- **Evaluación técnica** (de 0 a 30 puntos): La evaluación técnica estará orientada a valorar el grado de adecuación del aspirante al puesto de trabajo a cubrir.

En esta entrevista se valorarán, entre otros aspectos:

- Competencia técnica, conocimientos y experiencia profesional. Puntuación máxima: 30 puntos.
- Para la realización de una valoración conjunta de los aspirantes a las plazas, se realizará una entrevista en la que participarán dos expertos técnicos y un miembro del departamento de RRHH.
- **Resultado de las Pruebas Selectivas:**
 - Del resultado de las pruebas realizadas se establecerá un listado (ranking) con las puntuaciones de los aspirantes participantes en dichas pruebas (que podrán sumar un máximo de 50 puntos), publicándose la relación de admitidos/as que se asignarán a las plazas publicadas.
 - En caso de empate el orden de candidaturas se establecerá atendiendo a los siguientes criterios: 1º) Puntuación total obtenida en la fase de evaluación técnica, 2º) Puntuación total obtenida en la fase de evaluación aptitudinal
 - En el listado se publicará con el DNI completo de los candidatos/as, señalando el resultado de la puntuación total del Proceso.
 - En caso de empate entre varios candidatos se dejará reflejado en la publicación la manera de desempate explicada anteriormente.
 - Si finalizada esta fase no hay candidato válido, se podrá recuperar a los candidatos que no pasaron a la fase de evaluación técnica y quedaron en fase de criba en caso de identificar candidatos idóneos para el puesto.

Todos los empleados están contratados para trabajar 490 horas. En caso de que algún empleado acabe sus tareas antes de ese tiempo, se valorará la opción de reasignarle otras tareas hasta completar 490 horas.

14. Roles

Roles ----- Fases	Jefe de Proyecto	Jefe de sección Hardware	Jefe de sección Software	Diseñador Hardware	Programadores Android	Ingeniero IoT
Fase 1. Planificación del proyecto	R	P	P	I	I	C
Fase 2. Desarrollo Hardware	I	R	I	P	I	C
Fase 3. Diseño de la Aplicación Android	I	I	R	I	P	C

Fase 4. Diseño de la API	I	C	C	I	I	R
Fase 5. Pruebas	I	R	P	P	C	R
Fase 6. Fin del proyecto	R	C	C	I	I	C

- R = Responsable
- P = Partícipe
- I = Informado
- C = Consultado

15. Valoración Económica

Para este proyecto contamos con un presupuesto de 60.000€ para la parte salarial, y 105.000€ para los gastos materiales, resultando en un presupuesto total de 165.000€.

En el apartado salarial tenemos en cuenta posibles gastos adicionales al sueldo base y establecemos una jerarquía relacionada con las responsabilidades de cada empleado.

15.1. Análisis de costes del dispositivo

Para cada dispositivo electrónico, se estima los siguientes gastos en concepto de material electrónico.

Elemento	Coste
Dispositivo electrónico	
Placa esp32(2)	11,99 € x 2
Hidrófono	90 €
Boya marítima	14,50 €
Módulo SX1276	4,74 €
Pilas recargables	5 €
TOTAL	140 €
TOTAL	
Estimación para cubrir 287 Km de costa	40.000€

15.2. Reparto económico de los empleados.

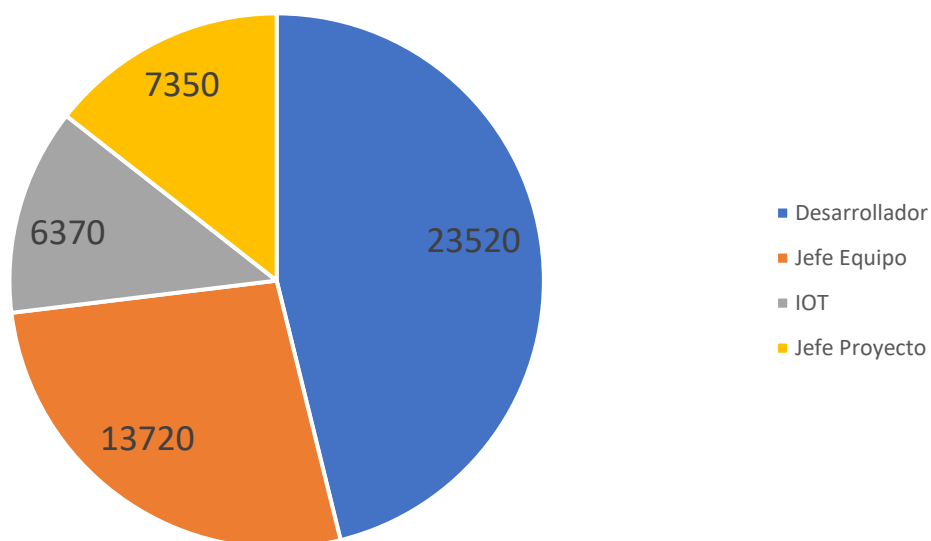
Para los salarios, el proyecto cuenta con un presupuesto inicial de 51.000€ para pagar sueldos base, pudiendo incrementar esta cantidad en 9.000€ adicionales en concepto de complementos y horas extras.

Tipo de empleado	Nº de empleados	Sueldo por hora	Sueldo mensual
Desarrollador	4	12 €/hora	1680 €/mes
Ingeniero IOT	1	13 €/hora	1820 €/mes
Jefe de sección	2	14 €/hora	1960 €/mes
Jefe de proyecto	1	15 €/hora	2100 €/mes

Todos los sueldos están indicados en bruto.

Se estima que cada empleado trabaje 490 horas.

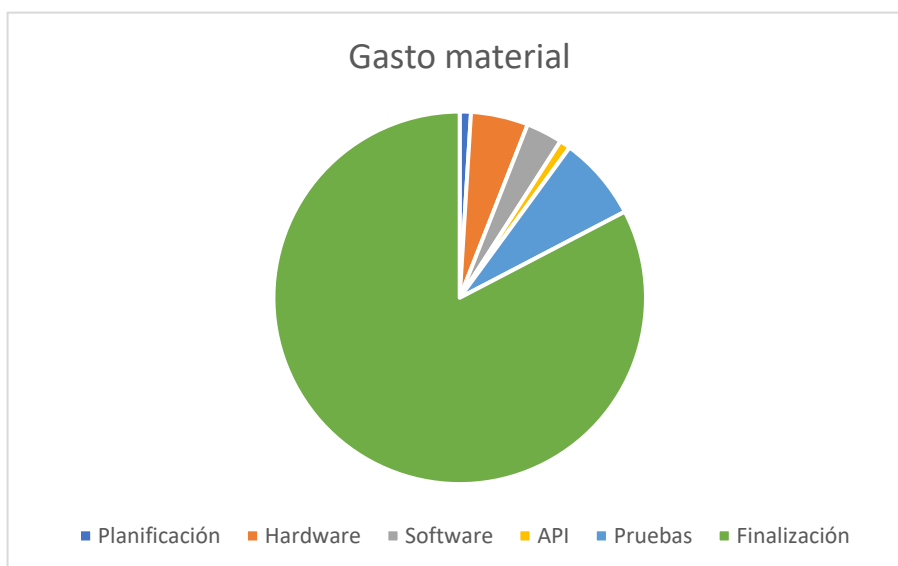
Presupuesto para sueldos base (en €).



15.3. Distribución funcional de los costes.

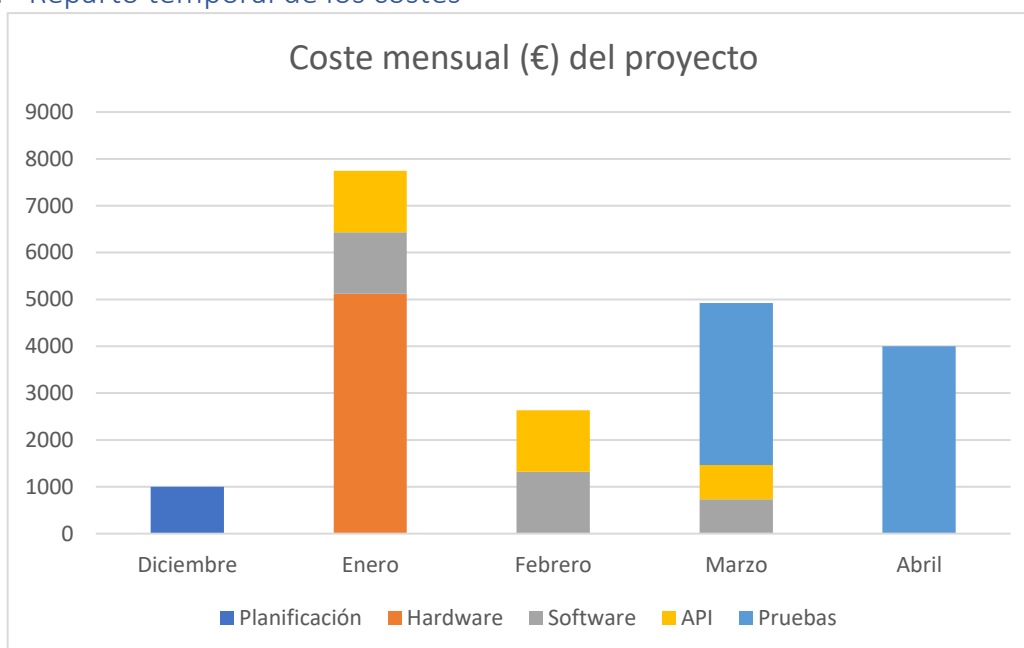
Tarea	Coste (€)
Planificación	1.000€
Reunión con el cliente (F1, A1)	250€
Reunión con el personal (F1, A2)	200€
Planificación (F1, A3)	300€
Establecer la estrategia (F1, A3, T1)	200€
Evaluar riesgos (F1, A3, T2)	
Realizar documentación (F1, A3, T3)	100€
Reunión con el cliente (confirmación)	250€
Desarrollo Hardware	5.120€
Diseño dispositivo electrónico (F2, A1)	950€
Diseño de la placa y montaje de elementos. (F2, A1, T1)	600€
Alimentar el dispositivo (F2, A1, T2)	200€
Licencias	200€
Montaje del dispositivo (F2, A2)	850€
Asegurar la impermeabilidad (F2, A2, T1)	450€
Asegurar el anclaje (F2, A3, T2)	400€
Pruebas del dispositivo (F2, A3)	800€
Material adicional	2.520€
PC HUAWEI MateBook D 16 x 3	2.100€(700€/u)
Logitech MK220 Teclado + Ratón x 3	90€(30€/u)
Mochila TecnOlivo 22L x 3	60€ (20€/u)
Auriculares Logitech H340 x 3	90€ (30€/u)

Kit electrónico x 3	180€(60€/u)
Diseño Aplicación Android	3.240€
Realización de la interfaz gráfica (F3, A1)	600€
Diseño de interfaz (F3, A1, T1)	300€
Licencias	300€
Implementar funcionalidades (F3, A2)	300€
Licencias	300€
Material adicional	2.340€
PC HUAWEI MateBook D 16 x 3	2.100€(700€/u)
Logitech MK220 Teclado + Ratón x 3	90€(30€/u)
Mochila TecnOlivo 22l x 3	60€ (20€/u)
Auriculares Logitech H340 x 3	90€ (30€/u)
Diseño de API	980€
Lógica de negocio (F4, A2)	200€
Programación de la API (F4, A2, T1) (licencias)	200€
Material adicional	780€
PC HUAWEI MateBook D 16	700€
Logitech MK220 Teclado + Ratón	30€
Mochila TecnOlivo 22l	20€
Auriculares Logitech H340	30€
Prototipado y Pruebas	7.500€
Montaje en una boya (F5, A1)	500€
Coordinar la logística (F5, A1, T1)	400€
Montar dispositivo en la boya (F5, A1, T2)	100€
Probar funcionamiento en localizaciones propuestas (F5, A2)	7.000€
Probar comunicación (F5, A3)	
Probar distancias diferentes (F5, A3, T1)	
Probar condiciones climatológicas diferentes (F5, A3, T2)	
Logística	4.000€
Combustible	2.000€
Dietas	1.000€
Finalización del proyecto	85.000€
Instalación de dispositivos en zonas conflictivas (F6, A1)	75.000€
Logística	10.000€
Combustible	10.000€
Dietas	15.000€
Coste dispositivos	40.000€
Formación de personal (F6, A2)	10.000€
TOTAL	102.840€



Como se puede observar, la gran parte de los gastos materiales se producen en la fase de finalización.

15.4. Reparto temporal de los costes



En esta gráfica podemos ver el avance temporal de los costes del proyecto. Los costes de finalización se han obviado porque solo se producen en el mes de mayo y además, alteraría la representación de los demás datos.

15.5. Análisis de costes totales

Elemento	Coste (€)
Sueldos base	
Desarrolladores	23.520€
Jefes de Equipo	13.720€
Ingeniero IOT	6.370€
Jefe de Proyecto	7.350€
TOTAL	50.960€

Gastos materiales	
Planificación	1.000€
Desarrollo hardware	5.120€
Desarrollo Software	3.240€
API	980€
Pruebas	7.500€
Finalización	85.000€
TOTAL	102.840€
TOTAL para cubrir 287 Km de costa	
Presupuesto disponible	165.000€
Presupuesto estimado	153.800€

16. Formación, garantía y soportes

En cuanto a la formación, se capacitará al personal en el uso y mantenimiento del sistema y proporcionar sesiones técnicas y simulacros para garantizar la competencia del personal.

Ofreceremos un servicio de garantías adecuadas para el hardware y software y se establecerá un acuerdo de nivel de servicio (SLA) que defina tiempos de respuesta y condiciones.

Se asegurará un servicio de soporte técnico 24h, durante los 7 días de la semana. Se garantizará actualizaciones regulares y un plan de desarrollo a largo plazo y se ofrecerá asistencia y opciones de monitoreo remoto.

17. Firma del informe

D. Francisco Manuel Colino Arévalo, como jefe de Proyecto de TecnOlivo.

En Jaén, a 09 de diciembre de 2023

Fdo: Francisco Manuel Colino Arévalo.