

ESTRUCTURA DE COSTES

La estructura de costes de EcoSense 360 se divide en costes fijos y variables asociados al diseño, desarrollo, fabricación, operación y mantenimiento del sistema tecnológico compuesto por el robot ECOBOT, la pulsera inteligente y la plataforma digital EcoSystem. Al tratarse de un proyecto innovador basado en robótica, sensores e inteligencia artificial, la mayor inversión se concentra en el desarrollo tecnológico y en la puesta en marcha del sistema, siendo una estructura escalable que se ajusta al crecimiento del proyecto.

Los costes de desarrollo tecnológico (I+D) son fundamentales para la creación y evolución del sistema. En el caso del robot ECOBOT incluyen el diseño mecánico y estructural, la integración de sensores, la programación de algoritmos de clasificación de residuos y el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial, junto con procesos de prueba, calibración y optimización para garantizar un funcionamiento eficiente. Para la pulsera inteligente, los costes abarcan el diseño industrial con enfoque sostenible, la integración de sensores ambientales miniaturizados, la programación del firmware de bajo consumo y las pruebas de fiabilidad y precisión. El desarrollo del software y la plataforma EcoSystem comprende la aplicación móvil, el backend en la nube para gestión y análisis de datos, los algoritmos de interpretación ambiental, los sistemas de gamificación y la seguridad del sistema.

Los costes de fabricación y materiales son variables y dependen del volumen de producción. En el robot ECOBOT incluyen componentes electrónicos, sensores, motores y actuadores, controladores electrónicos, uso de materiales reciclados y componentes eléctricos necesarios, entre otros. En la pulsera inteligente se consideran materiales sostenibles, sensores ambientales miniaturizados, módulos de conectividad, batería integrada, sistemas de señalización, ensamblaje y control de calidad.

Los costes de operación y mantenimiento garantizan la continuidad y calidad del sistema. Incluyen el mantenimiento preventivo y correctivo del robot, la sustitución de componentes defectuosos, el soporte técnico, las actualizaciones de software e inteligencia artificial, los costes de servidores en la nube y almacenamiento de datos, la monitorización del sistema y la atención al usuario.

Los costes de personal cubren perfiles técnicos, de diseño, soporte y gestión del proyecto. Se suman los costes de distribución e instalación, que incluyen transporte, puesta en marcha, formación y participación en eventos, así como los de marketing, comunicación, administración y aspectos legales, como gestión digital, protección tecnológica, certificaciones y licencias.

Los costes fijos anuales de EcoSense 360, que ascienden a aproximadamente **18.000 €**, están distribuidos principalmente en el desarrollo de los prototipos y la operación básica del sistema. De este total, **6.000 €** se destinan al desarrollo del robot ECOBOT, incluyendo diseño, electrónica básica, pruebas y ajustes del prototipo; **3.000 €** al desarrollo de la pulsera inteligente, cubriendo diseño, integración de sensores y pruebas de funcionamiento; y **4.000 €** al desarrollo de la plataforma EcoSystem (MVP), que incluye la aplicación básica,

la gestión de datos y las funcionalidades mínimas. Además, **2.000 €** se asignan a pruebas, validación y calibración del sistema, **1.200 €** a servidores en la nube y herramientas digitales en planes educativos, y **1.800 €** a gastos administrativos y gestión básica, como dominios, documentación y licencias. Esta distribución permite cubrir de manera equilibrada el desarrollo tecnológico y la operación inicial del proyecto dentro de un entorno académico.

Los costes variables dependen del volumen de producción. El coste unitario del robot ECOBOT es de alrededor de **2.500 euros**, mientras que la pulsera inteligente tiene un coste aproximado de **60 euros por unidad**.

Para el proyecto piloto, el precio estimado del robot ECOBOT es de **3.500 euros**, el de la pulsera inteligente de **80 euros**, y el acceso a la plataforma EcoSystem se ofrece mediante una suscripción anual de **200 euros por entidad**. Con estos valores, el umbral de rentabilidad se sitúa en torno a **18 robots ECOBOT**, reflejando que el objetivo del proyecto es la validación técnica y ambiental más que el beneficio económico inmediato, sino la validación técnica y ambiental de la solución.

En conjunto, EcoSense 360 presenta una estructura de costes centrada en el desarrollo tecnológico y en la operación del sistema, diseñada para crecer de forma progresiva y controlada. Este enfoque permite la consolidación futura de un modelo sostenible y escalable, apoyado en ayudas públicas, becas y subvenciones dirigidas a proyectos desarrollados en un entorno académico.