



Memoria Técnica de Sostenibilidad del Proyecto LearningML

Memoria Técnica de Sostenibilidad del Proyecto LearningML	1
1. Introducción	2
2. Objetivos del Estudio de Sostenibilidad.....	2
3. Alcance del Servicio	3
4. Metodología de estimación de costes	3
5. Valoración de tareas y estimación de recursos	3
5.1 Mantenimiento y Operación de Infraestructura	3
5.2 Actualización de Librerías LearningML	4
5.3 Gestión de la Seguridad	4
5.4 Actualización de WordPress	4
5.5 Desarrollo de Nuevas Funcionalidades	4
5.6 Creación de Contenidos para Redes Sociales.....	4
5.7 Creación de Contenidos para el Blog	5
5.8 Organización de Eventos Online	5
5.9 Producción de Videotutoriales.....	5
5.10 Dirección y gestión técnica.....	5
6. Costes Fijos de Infraestructura y Gestión	6
6.1 Infraestructura Tecnológica (DigitalOcean).....	6
6.2 Costes de Gestión y Suscripciones	6
7. Escenarios Posibles.....	6
7.1 Escenario mínimo.....	6
7.2 Escenario Básico (Sostenibilidad mínima)	7
7.3 Escenario Seguro (Sostenibilidad seria).....	7
7.4 Escenario Pro (Sostenibilidad profesional)	8
7.5 Escenario Ideal (Sostenibilidad con evolución)	8
8. Impacto Educativo y Social del Proyecto	9
8.1 Impacto Educativo.....	9
8.2 Impacto Social	9



8.3 Alcance	9
8.4 Estadísticas de uso desde el 2023	10
9. Análisis de Riesgos y Sostenibilidad	10
9.1 Riesgos Técnicos.....	10
9.2 Riesgos Operativos.....	10
9.3 Riesgos Organizativos	11
9.4 Riesgos Estratégicos.....	11
10. Conclusión	11

1. Introducción

El presente documento tiene como finalidad establecer una estimación técnica y económica de los costes necesarios para garantizar la sostenibilidad, mantenimiento, actualización y evolución del proyecto LearningML.

LearningML es una plataforma educativa orientada a la enseñanza de la Inteligencia Artificial y el Pensamiento Computacional, cuyo correcto funcionamiento requiere una gestión continuada de sus componentes técnicos, de seguridad, de contenidos y de difusión.

2. Objetivos del Estudio de Sostenibilidad

Esta memoria sirve como referencia económica de sostenibilidad para toda persona, institución, empresa o asociación interesada en la continuidad del Proyecto LearningML.

La memoria se ha desarrollado de la siguiente manera:

1. Primero se han desglosado las tareas necesarias que se deben realizar a lo largo de un año y se han estimado económicamente. Estas tareas, hasta el momento, han sido realizadas por dos de los miembros de la Asociación, por lo que no tenemos una valoración real al no haberlas externalizado.
2. A continuación se ha indicado los costes de infraestructura y gestión. Estos costes son reales pues hemos tenido que asumirlos para poder ofrecer la aplicación LearningML de manera gratuita a la comunidad educativa y a la ciudadanía en general.
3. Por último, se han planteado distintos presupuestos que, de manera progresiva, harían posible la continuidad del proyecto con grados crecientes de calidad y disponibilidad. Los presupuestos se refieren a periodos anuales.

En general, lo que se pretende en última instancia es:

1. Garantizar la continuidad operativa de la plataforma.



2. Asegurar la actualización tecnológica permanente.
3. Mantener niveles adecuados de seguridad.
4. Preservar la calidad técnica del software.
5. Impulsar la visibilidad y el impacto educativo del proyecto.

3. Alcance del Servicio

El análisis contempla las siguientes áreas de actuación:

1. Operación de la infraestructura tecnológica.
2. Actualización del software base de LearningML.
3. Gestión de la seguridad informática.
4. Mantenimiento del sistema de gestión de contenidos (WordPress).
5. Desarrollo evolutivo.
6. Producción de contenidos digitales.
7. Difusión en redes sociales.
8. Organización de eventos formativos.
9. Producción audiovisual.

4. Metodología de estimación de costes

Para la “valoración de tareas y estimación de recursos” (apartado 5) se ha realizado la estimación económica tomando como referencia:

1. Tarifas medias del mercado español para servicios TIC especializados.
2. Experiencia previa en proyectos educativos tecnológicos.
3. Cargas de trabajo anuales estimadas.
4. Buenas prácticas en gestión de servicios digitales.

Las tarifas se han contrastado con referencias de consultoras TIC, licitaciones públicas y plataformas profesionales (Malt, Infojobs, pliegos públicos, etc.), y se han tomado precios ligeramente por debajo de la media.

Las cantidades del apartado “Costes fijos de infraestructura y gestión” se corresponde con el precio real de los servicios que, hasta el momento, hemos contratado durante los últimos 3 años.

5. Valoración de tareas y estimación de recursos

5.1 Mantenimiento y Operación de Infraestructura

- Descripción: Administración de servidores, contenedores Docker, bases de datos y servicios asociados.



- Dedicación: 104 horas/año (2 horas/semana).
- Tarifa estimada: 60 €/hora.
- Coste anual: 6.240 €.

5.2 Actualización de Librerías LearningML

- Descripción: Revisión, actualización y validación de dependencias del sistema.
- Dedicación: 80 horas/año (dos actualizaciones al año, cada actualización requiere una semana de trabajo).
- Tarifa estimada: 60 €/hora.
- Coste anual: 4.800 €.

5.3 Gestión de la Seguridad

- Descripción: Auditoría básica, gestión de vulnerabilidades, copias de seguridad, control de accesos y respuesta ante incidentes.
- Dedicación: 52 horas/año (1 hora/semana).
- Tarifa estimada: 70 €/hora.
- Coste anual: 3.640 €.

5.4 Actualización de WordPress

- Descripción: Actualización de versiones, compatibilidad de plugins, pruebas y resolución de incidencias.
- Dedicación: 40 horas/año (dos actualizaciones al año, cada actualización requiere media semana).
- Tarifa estimada: 55 €/hora.
- Coste anual: 2.200 €.

5.5 Desarrollo de Nuevas Funcionalidades

- Descripción: Implementación de mejoras funcionales, nuevas herramientas y adaptación a necesidades emergentes.
- Dedicación: Variable según disponibilidad presupuestaria.
- Tarifa estimada: 70 €/hora.
- Coste: No incluido en el coste estructural.

5.6 Creación de Contenidos para Redes Sociales

- Descripción: Planificación, redacción, diseño básico y publicación en X, LinkedIn e Instagram.
- Dedicación: Aproximadamente 104 horas/año (dos horas a la semana).
- Tarifa estimada: 35 €/hora.



- Coste anual: 3.640 €.

5.7 Creación de Contenidos para el Blog

- Descripción: Redacción de artículos técnicos y divulgativos con enfoque educativo.
- Dedicación: Aproximadamente 104 horas/año (2 horas por semana).
- Tarifa estimada: 45 €/hora.
- Coste anual: 4.680 €.

5.8 Organización de Eventos Online

- Descripción: Planificación, difusión, coordinación técnica y seguimiento de eventos virtuales.
- Dedicación: 20 horas/año (dos eventos online al año).
- Tarifa estimada: 45 €/hora.
- Coste anual: 900€.

5.9 Producción de Videotutoriales

- Descripción: Guionización, grabación, edición y publicación de contenidos audiovisuales.
- Dedicación: 48 horas/año (1 videotutorial de 5 minutos al mes, cada uno requiere 4 horas).
- Tarifa estimada: 55 €/hora.
- Coste anual: 2.640 €.

5.10 Dirección y gestión técnica

- Descripción: Coordinación general del proyecto, planificación técnica, definición de prioridades, elaboración de especificaciones, supervisión de proveedores, gestión contractual, control presupuestario, seguimiento de indicadores de calidad, coordinación institucional y representación técnica del proyecto ante entidades colaboradoras.
- Dedicación: depende de las tareas que se contraten en función del presupuesto con que se cuenta.
- Tarifa estimada: 60 €/hora
- Coste anual: depende de las tareas contratadas.



6. Costes Fijos de Infraestructura y Gestión

6.1 Infraestructura Tecnológica (DigitalOcean)

- Servidor principal: 2 GB RAM, 2 AMD CPU, 60 GB disco.
- Servidor base de datos: 1 GB RAM, 1 AMD CPU, 10 GB disco.

Coste estimado conjunto: 50 € / mes. Coste anual: 600 €.

6.2 Costes de Gestión y Suscripciones

- Gestoría: 75 € / mes → 900 € / año.
- Comisión cuenta corriente: 10 € / mes → 120 € / año.
- Suscripción OpenAI: 22 € / mes → 264 € / año.
- Suscripción Microsoft 365: 100 € / año.

Coste anual de gestión y servicios: 1984 €.

7. Escenarios Posibles

A continuación presentamos varios escenarios que posibilitaría la continuidad de LearningML. Cada uno de ellos ofrece progresivamente una mejor calidad, disponibilidad, mantenimiento y evolución del servicio.

Los costes fijos en infraestructura y gestión son absolutamente necesarios y, por tanto, comunes a todos los escenarios.

7.1 Escenario mínimo

En este escenario no se externaliza ninguna tarea. El creador de LearningML haría lo que puede, como ha venido haciendo hasta ahora. Estas son las tareas básicas que realizaría:

- **Operaciones de mantenimiento, recuperación ante fallos y seguridad.** No se garantiza ninguna disponibilidad del servicio. Si, por el motivo que sea, la aplicación web deja de estar disponible (el servidor se ha sobrecargado, problemas derivados por operaciones de mantenimiento del proveedor de servicios, ataques a la web, fallos puntuales, agotamiento del almacenamiento, etcétera), haría lo que se pueda sin garantizar un tiempo mínimo para resolver el problema y volver a poner la aplicación en funcionamiento. Depende de la carga de trabajo que en ese momento tenga, si está de vacaciones o no, si el arreglo del problema requiere más o menos tiempo. Es decir, **sin compromisos formales de nivel de servicio (SLA) ni tiempos garantizados de respuesta.**



- Actualización de las librerías de LearningML. Dada la importancia de esta tarea intentaría hacerla una o dos veces al año, pero no se puede garantizar.
- Publicación en redes sociales, en blog y videotutoriales sin una frecuencia constante, al ritmo que vaya pudiendo según sus compromisos, carga laboral y apetencia.

Área	Coste anual (€)
Infraestructura TIC (hosting)	600
Gestión y suscripciones	1.384

Presupuesto total anual: 1.984 €

7.2 Escenario Básico (Sostenibilidad mínima)

En este escenario se garantizaría la disponibilidad de la aplicación al externalizar las siguientes tareas:

Área	Coste anual (€)
Infraestructura (operación)	6.240
Seguridad	3.640
Infraestructura TIC (hosting)	600
Gestión y suscripciones	1.384
Dirección y gestión técnica	720

Presupuesto total anual: 12.584 €

7.3 Escenario Seguro (Sostenibilidad seria)

En este escenario además de la disponibilidad de la aplicación y la seguridad se garantizaría la continuidad tecnológica, evitando que el software quede obsoleto, algo que, además, repercute en la seguridad de la aplicación.

Área	Coste anual (€)
Actualización WordPress	2.200
Actualización librerías	4.800
Infraestructura (operación)	6.240
Seguridad	3.640
Infraestructura TIC (hosting)	600
Gestión y suscripciones	1.384



Dirección y gestión técnica 1.440

Presupuesto total anual: 20.304 €

7.4 Escenario Pro (Sostenibilidad profesional)

Esta es la situación ideal, además de garantizar la disponibilidad, la seguridad, y la continuidad tecnológica, se haría una difusión del proyecto mediante redes sociales, publicaciones en post, tutoriales, eventos online y videotutoriales.

Área	Coste anual (€)
Actualización WordPress	2.200
Actualización librerías	4.800
Infraestructura (operación)	6.240
Seguridad	3.640
Redes sociales	3.640
Blog	4.680
Eventos online	900
Videotutoriales	2.640
Infraestructura TIC (hosting)	600
Gestión y suscripciones	1.384
Dirección y gestión técnica	2.880
Presupuesto total anual	33.604 €

7.5 Escenario Ideal (Sostenibilidad con evolución)

Este escenario añadiría al anterior la posibilidad de seguir desarrollando LearningML con un equipo de desarrollo profesional. Esto permitiría añadir nuevas funcionalidades como la inclusión de nuevos tipos de algoritmos de Machine Learning, nuevos modelos de reconocimiento de distintos tipos de patrones, creación de modelos de IA generativa, y muchas otras cosas de interés pedagógico.

- Tarifa estimada: 70 €/hora.
- Escenarios posibles de evolución (puede haber muchos más, pero para que sirva como orientación y cierre de la memoria):
 - Mínimo: 200h → 14.000 €
 - Medio: 400h → 28.000 €
 - Avanzado: 1.200h → 84.000 €



Presupuesto total anual

33.604 € + escenario evolución

8. Impacto Educativo y Social del Proyecto

LearningML constituye una infraestructura digital educativa orientada a promover la alfabetización en Inteligencia Artificial y el Pensamiento Computacional en el ámbito educativo y social.

Su impacto se manifiesta en los siguientes ámbitos:

8.1 Impacto Educativo

- Facilita el aprendizaje práctico de conceptos de Inteligencia Artificial en niveles de educación primaria, secundaria y formación del profesorado.
- Proporciona recursos didácticos abiertos y reutilizables.
- Favorece metodologías activas basadas en proyectos.
- Apoya la capacitación digital del profesorado.
- Reduce barreras de acceso a tecnologías avanzadas.

8.2 Impacto Social

- Democratiza el acceso a la educación en IA.
- Contribuye a reducir la brecha digital.
- Promueve vocaciones científicas y tecnológicas.
- Favorece la cultura digital responsable.
- Refuerza el ecosistema educativo abierto.

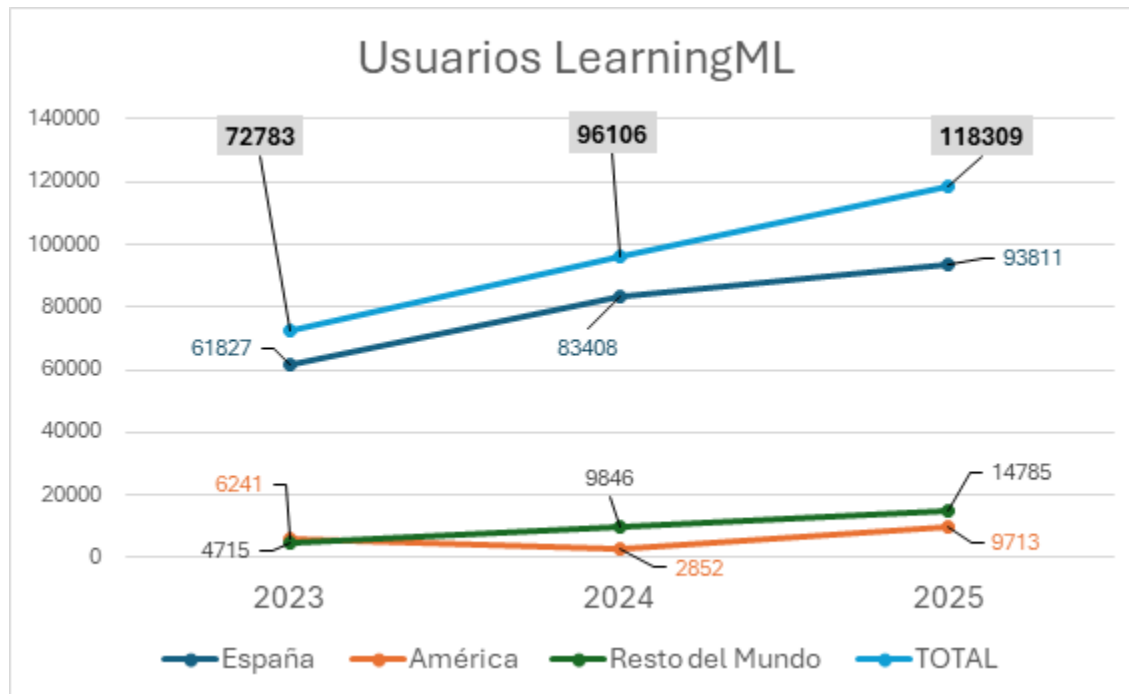
8.3 Alcance

Actualmente LearningML ha alcanzado:

- Centros educativos públicos y privados.
- Programas de formación docente.
- Proyectos institucionales de innovación.
- Asociaciones educativas.
- Iniciativas de alfabetización digital.



8.4 Estadísticas de uso desde el 2023



La consolidación del proyecto permitirá ampliar, consolidar y garantizar su base de usuarios, su oferta formativa y su integración en programas educativos oficiales.

9. Análisis de Riesgos y Sostenibilidad

La falta de una financiación estructural adecuada para LearningML conlleva una serie de riesgos relevantes que pueden comprometer su continuidad y calidad.

9.1 Riesgos Técnicos

- Obsolescencia progresiva del software.
- Aumento de vulnerabilidades de seguridad.
- Incompatibilidades con nuevas versiones de dependencias.
- Dificultades para escalar la infraestructura.
- Pérdida de estabilidad del sistema.

9.2 Riesgos Operativos

- Interrupciones prolongadas del servicio.
- Ausencia de tiempos garantizados de respuesta.
- Dependencia excesiva del esfuerzo individual.



- Falta de planes de contingencia.
- Limitada capacidad de atención a incidencias.

9.3 Riesgos Organizativos

- Sobrecarga de los responsables actuales.
- Dificultad para atraer colaboradores cualificados.
- Falta de relevo técnico.
- Pérdida de conocimiento institucional.

9.4 Riesgos Estratégicos

- Pérdida de posicionamiento en el ámbito educativo.
- Reducción del impacto social.
- Disminución de la confianza institucional.
- Limitación para acceder a programas de financiación.

10. Conclusión

En esta memoria de sostenibilidad se han desglosado los costes de las tareas necesarias para permitir una continuidad del proyecto LearningML. Se han propuesto varios escenarios posibles con distintos presupuestos en orden creciente de costes y de calidad.

Con el presupuesto propuesto para alcanzar el escenario profesional se conseguiría:

1. Mantener la operatividad del sistema.
2. Reducir riesgos técnicos y de seguridad.
3. Preservar la calidad del servicio.
4. Consolidar la comunidad educativa usuaria.
5. Incrementar el impacto del proyecto.

Haciendo de LearningML un servicio confiable y disponible para que docentes, estudiantes, instituciones, empresas, asociaciones y ciudadanos , puedan usarlo con total tranquilidad en sus cursos, temarios, actividades y cualquier otra actividad cuyo fin sea entender los fundamentos del Machine Learning.