

<p>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE ENRESA</p> <p>EXPTE N° CO-SI-26-003</p>	<p>Clave: 000-ES-SI-0204</p> <p>Páginas: 23</p>
---	---

Índice

1	Objeto.....	2
2	Alcance	2
3	Infraestructura	2
3.1	Compatibilidad con entornos IA y contenedores	2
3.2	Capacidades y limitaciones identificadas	3
4	Equipo de trabajo.....	3
5	Tareas.....	8
5.1	Implantar el <i>framework</i> y el LLM.....	8
5.1.1	Fases.....	9
5.2	Casos de uso.....	11
5.2.1	Fases.....	11
5.2.2	Esfuerzos por perfil	11
5.2.3	Desarrollo de cada caso de uso.....	12
6	Compromisos	13
6.1	Alojamiento de los entornos no productivos	13
6.2	Sistema de anonimización automática de datos.....	13
6.3	Sistema de calidad para la implantación de la IA y para el desarrollo y ejecución de los pilotos.....	13
7	Modelo de relación	13
7.1	Interlocutores	13
7.2	Lugar de prestación del servicio.....	14
7.3	Horario de prestación de los servicios.....	14
7.4	Gestión del servicio.....	14
7.5	Reuniones de seguimiento del servicio.....	14
	ANEXO I: Documento finalización de la implantación de la herramienta IA	16
	ANEXO II: Sistema de anonimización en documentos Word y PDF.....	19
	ANEXO III: Sistema de calidad para la implantación de la IA y para el desarrollo y ejecución de los pilotos.....	22

1 Objeto

Este pliego establece las prescripciones técnicas requeridas para la implantación de la inteligencia artificial de Enresa.

2 Alcance

El objeto del contrato es la implantación de la herramienta de Inteligencia artificial (en adelante IA) propia de Enresa y se pueden agrupar en torno a las siguientes tareas:

- 1.- Implantar el framework y el LLM (Large Language Model) resultado de la consultoría, configurando la herramienta de IA de Enresa.
- 2.- Configurar e implantar los casos de uso para validar la herramienta.

Los derechos de explotación de las configuraciones y parametrizaciones desarrollados en el marco de este contrato corresponden en exclusiva a Enresa.

3 Infraestructura

Enresa dispone de una infraestructura basada en tecnología Cisco HyperFlex, compuesta por dos clústeres de servidores físicos que proporcionan los recursos de computación, almacenamiento y red necesarios para la ejecución de aplicaciones corporativas críticas, entre ellas SAP HANA.

Esta infraestructura se gestiona mediante una capa de virtualización VMWare ESXi 6.5.0, administrada con vCenter y vSphere, lo que permite una asignación flexible de recursos mediante máquinas virtuales (VMs) y asegura un entorno estable, escalable y seguro para cargas de trabajo generalistas.

La arquitectura actual no impone restricciones técnicas a la ejecución de aplicaciones en entornos virtualizados; cualquier sistema operativo soportado puede desplegarse sobre las VMs disponibles, permitiendo la instalación y ejecución de frameworks o modelos de IA siempre que los recursos hardware asignados sean suficientes.

Enresa es consciente de que la IA consume mucho procesamiento en tarjetas gráficas, pero en esta fase inicial el objetivo es validar la herramienta y no tanto su productividad.

3.1 Compatibilidad con entornos IA y contenedores

La ejecución de frameworks y modelos de lenguaje suele realizarse sobre entornos de contenedores (Docker / Kubernetes), que facilitan la gestión, escalado y distribución de cargas de trabajo. Kubernetes, como plataforma de orquestación de contenedores, puede desplegarse sin restricciones sobre infraestructuras

virtualizadas VMWare, como la que actualmente utiliza Enresa, ya que tanto el plano de control como los nodos de cómputo pueden ejecutarse como máquinas virtuales.

Esta compatibilidad confirma que la infraestructura actual de Enresa es plenamente apta para soportar entornos de contenedores y orquestación IA, pudiendo utilizarse para desplegar entornos de prueba y validación de frameworks de inteligencia artificial sin requerir modificaciones estructurales.

3.2 Capacidades y limitaciones identificadas

Se identifican las siguientes capacidades y limitaciones relevantes:

- Capacidades
 - Infraestructura virtualizada, consolidada y estable, apta para la ejecución de cargas de trabajo diversas.
 - Compatibilidad completa con Kubernetes y Docker, lo que permite desplegar frameworks de IA sin reconfiguraciones profundas.
 - Gestión centralizada de recursos mediante VMWare vCenter, facilitando la asignación dinámica de CPU, memoria y almacenamiento.
 - Capacidad de extensión o integración futura con entornos GPU-ready sin comprometer la arquitectura actual.
- Limitaciones
 - Ausencia de GPUs físicas asignadas a las máquinas virtuales, lo que limita el rendimiento en tareas de entrenamiento o inferencia intensiva.
 - La infraestructura actual permite ejecutar modelos de lenguaje sobre CPU virtualizadas, pero con un rendimiento inferior respecto a entornos GPU.
 - El uso de GPU virtualizadas (vGPU) sería viable, pero requeriría revisión de licenciamiento y compatibilidad según proveedor (VMware/NVIDIA).
 - Escalabilidad limitada a nivel físico hasta la renovación infraestructural prevista post-2028, aunque suficiente para entornos de prueba o validación funcional.

4 Equipo de trabajo.

La ejecución de las tareas objeto del contrato requiere un reparto claro y estructurado de funciones que asegure la correcta coordinación entre los distintos perfiles implicados y los responsables designados por Enresa.

El equipo de trabajo mínimo requerido combina capacidades de gestión, análisis funcional, arquitectura técnica, ingeniería de datos, inteligencia artificial,

compliance y seguridad, de modo que cada perfil asume un papel específico dentro del modelo de gobernanza establecido.

Las competencias asignadas a cada rol garantizan la trazabilidad, transparencia y control de calidad de todas las actividades, facilitando el cumplimiento de los objetivos del proyecto y de los requisitos normativos aplicables.

- JEFE DE PROYECTO (JP).
 - Lidera la planificación, ejecución y seguimiento global del proyecto.
 - Actúa como interlocutor principal con Enresa, asegurando la coordinación entre los distintos perfiles y la gestión integral de los entregables.
 - Supervisa la planificación, gestión de riesgos y control de cambios.
 - Preside las reuniones de seguimiento y reporta el estado del proyecto.
 - Garantiza la coherencia técnica y documental del conjunto del proyecto.
- CONSULTOR FUNCIONAL (CF).
 - Coordina la recogida y validación de requerimientos funcionales junto con las áreas de negocio de Enresa.
 - Traduce las necesidades funcionales en especificaciones comprensibles para el equipo técnico.
 - Supervisa la validación funcional de las soluciones desarrolladas.
 - Actúa como enlace entre los usuarios finales y el equipo técnico.
 - Asegura que las soluciones implantadas aporten valor operativo a la organización.
- ARQUITECTO DE INFRAESTRUCTURA Y CONTENEDORES (AIC)
 - Diseña y configura el entorno técnico de ejecución, garantizando su estabilidad, escalabilidad y seguridad.
 - Coordina la preparación de entornos de pruebas, redes, almacenamiento y conectividad.
 - Supervisa la correcta integración del sistema en la infraestructura de Enresa.
 - Colabora con el perfil de Seguridad en la verificación de controles de acceso, segmentación de red y medidas ENS.
 - Asesora sobre riesgos técnicos o dependencias de infraestructura.

- CONSULTOR SENIOR DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL / ML ENGINEER (CSIA)
 - Supervisa la implantación técnica de las soluciones de IA, asegurando su correcto funcionamiento en los entornos definidos.
 - Configura los flujos de ejecución, parametrización y validación técnica:
 - Implementa pipelines RAG y flujos de inferencia.
 - Programa prompts, chains, evaluaciones y validaciones.
 - Ajusta parámetros del modelo LLM (inferencia, contexto y latencia).
 - Desarrolla scripts de pruebas y benchmarks funcionales.
 - Coordina pruebas de rendimiento, consistencia y resultados.
 - Resuelve incidencias técnicas durante la prueba de concepto (PoC) y las pruebas de aceptación de usuario (UAT).
 - Documenta los procedimientos técnicos y buenas prácticas.
 - Colabora con el Especialista en Compliance y con el Equipo de Seguridad en la revisión de logs, auditoría y trazabilidad.
- INGENIERO DE DATOS (ID)
 - Se encarga de la extracción, tratamiento, validación y anonimización de los datos utilizados durante la implantación y las pruebas.
 - Asegura la calidad, integridad y disponibilidad de la información.
 - Colabora con el Consultor Funcional en:
 - La implementación de pipelines RAG y flujos de inferencia.
 - La programación de prompts, chains, evaluaciones y validaciones.
 - La definición de datasets de prueba.
 - Participa en la identificación y resolución de incidencias relacionadas con los datos.
 - Mantiene registro de las fuentes y evidencias de validación utilizadas.
- ESPECIALISTA EN COMPLIANCE Y GOBERNANZA DE IA (EC)
 - Supervisa la adecuación del proyecto a la normativa y estándares aplicables (ENS, AI Act, RGPD, ética y gobernanza).

- Revisa la documentación técnica y funcional para garantizar la trazabilidad.
- Coordina la elaboración de evidencias y controles requeridos en auditorías.
- Asegura la incorporación de medidas de mitigación de riesgos éticos y regulatorios.
- Colabora con el Equipo de Seguridad en la alineación de políticas y procedimientos.

Para asegurar el seguimiento de los trabajos, un técnico especialista en seguridad de la información de la plantilla de la Dirección de Sistemas y Documentación de Enresa (ES en la matriz RACI) garantizará durante todo el desarrollo del contrato:

- La supervisión de la aplicación de los controles de seguridad definidos por la organización.
- Validará el cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) y otras políticas corporativas internas.
- Revisará la configuración de accesos, redes, autenticación, cifrado y monitorización.
- Colaborará en la gestión de incidencias de seguridad y en la verificación de logs y registros de auditoría.
- Proporcionará soporte al equipo del contratista en la interpretación y aplicación de las medidas técnicas de protección

La Matriz RACI que se incluye a continuación recoge las responsabilidades de cada perfil en el desarrollo de las principales tareas que se llevarán a cabo en ejecución del contrato:

Nº	Actividad / Entregable principal	JP	CF	AIC	CSIA	ID	EC	ES (Enresa)
1	Planificación y coordinación general del proyecto	A/R	C	I	I	I	C	I
2	Reuniones de seguimiento y control de hitos	A/R	C	C	C	C	C	I
3	Recogida y análisis de requerimientos funcionales	I	A/R	C	C	C	C	I
4	Diseño del entorno técnico y planificación de recursos	C	I	A/R	C	C	C	C
5	Configuración de entornos de prueba y validación	I	C	R	R	C	C	C
6	Preparación, carga y validación de datos de prueba	I	C	I	C	A/R	C	C
7	Ejecución técnica de la implantación	I	I	C	A/R	C	C	C
8	Pruebas funcionales y validación con usuarios	C	A/R	C	R	R	C	I
9	Revisión de cumplimiento ENS y normativa aplicable	C	I	C	C	C	A/R	C
10	Elaboración de documentación y evidencias	A/R	C	C	C	C	C	I
11	Coordinación de auditorías internas o revisiones	A/R	I	C	C	I	C	C
12	Gestión de incidencias y cambios de alcance	A/R	C	C	C	C	C	I
13	Revisión final de seguridad y validación ENS	I	I	C	C	I	C	A/R
14	Entrega final y cierre del proyecto	A/R	C	C	C	C	C	I

Leyenda de roles

R (Responsable): Perfil que ejecuta o lidera directamente la tarea.

A (Aprobador): Perfil que valida formalmente la actividad o entregable.

C (Consultado): Perfil que participa activamente aportando conocimiento o soporte.

I (Informado): Perfil que debe estar al tanto del avance o resultados, pero no interviene directamente.

5 Tareas

En los primeros 5 días a contar desde el siguiente al de la fecha de formalización del contrato tendrá lugar la reunión de lanzamiento entre Enresa y el contratista. En esta reunión se presentará la planificación del proyecto, con sus fases detalladas (incluidas las reuniones necesarias) y su duración.

5.1 Implantar el *framework* y el LLM

La implantación del sistema de Inteligencia Artificial se plantea como un proceso colaborativo entre las unidades de negocio de Enresa, progresivo y controlado, orientado a validar las capacidades del *framework* y del modelo seleccionados en un entorno técnico supervisado y conforme a las políticas de seguridad y cumplimiento de Enresa.

Este plan se ha confeccionado teniendo en cuenta el resultado de la consultoría desarrollada por Enresa para disponer de un análisis del mercado de herramientas disponibles, que recomendó el *framework* y LLM:

Framework: **TensorFlow**

LLM: **Mistral**

En la actual situación en la que los modelos de lenguaje van mejorando día a día, es posible que en la reunión de lanzamiento se pueda cambiar tanto el Framework como el LLM. Ninguno de estos cambios se considerará modificación del contrato por lo que el contratista deberá desarrollar las tareas definidas en este pliego utilizando las herramientas definidas en la reunión de lanzamiento.

El objetivo del plan de implantación es poner en funcionamiento un entorno de referencia plenamente operativo que permita verificar la idoneidad técnica, funcional y normativa de las soluciones seleccionadas, sirviendo como base para su futura evolución.

El enfoque de ejecución se caracteriza por:

- **Progresividad:** avance por etapas, desde la preparación del entorno hasta la entrega final, incluyendo *roadmap* de evolución.
- **Control y trazabilidad:** documentación de cada fase mediante informes técnicos y actas de validación.
- **Colaboración activa:** participación del equipo técnico de Enresa, especialmente en seguridad, validaciones funcionales y transferencia de conocimiento.

- **Finalidad demostrativa:** el entorno desplegado se utilizará con fines de validación funcional y de validación de la herramienta.

El plan contempla una duración total estimada de 16 semanas, estructurada en seis fases consecutivas y parcialmente solapadas, que combinan actividades de planificación, despliegue, validación y transferencia de conocimiento.

5.1.1 Fases

El proyecto se estructura en las siguientes seis fases principales:

Fase 1. Preparación

- Actividades principales: revisión de entregables previos, planificación detallada, definición de objetivos y preparación de los entornos.
- Entregables: plan de trabajo ajustado, documento de objetivos de implantación y entorno de pruebas habilitado.
- Perfiles implicados: Jefe de Proyecto, Consultor Funcional, Arquitecto de Infraestructura y Contenedores.

Fase 2. Implantación del Framework

- Actividades principales: instalación, configuración e integración del entorno base; conexión con bases de datos, almacenamiento y sistemas de monitorización; ejecución de smoke tests iniciales.
- Entregables: framework desplegado y operativo, documento de configuración inicial e informe de validación básica.
- Perfiles implicados: Arquitecto de Infraestructura y Contenedores, Consultor Senior de IA, Ingeniero de Datos.

Fase 3. Implantación del Modelo LLM

- Actividades principales: carga e integración del modelo, configuración de parámetros básicos, validación de funcionamiento y ejecución de pruebas iniciales.
- Entregables: modelo cargado e integrado, documento de configuración del modelo e informe de pruebas funcionales iniciales.
- Perfiles implicados: Consultor Senior de IA/ML, Ingeniero de Datos, Consultor Funcional.

Fase 4. Pruebas de Integración

- Actividades principales: ejecución de casos de prueba representativos, validaciones funcionales y no funcionales, y verificación normativa (ENS, AI Act, trazabilidad).
- Entregables: informe de resultados de pruebas, matriz de validación funcional/no funcional y checklist de cumplimiento normativo.

- Perfiles implicados: Consultor Senior de IA, Consultor Funcional, Especialista en Compliance, Jefe de Proyecto.

Fase 5. Optimización y ajustes

- Actividades principales: optimización de rendimiento, validación de cifrado y controles de acceso, documentación técnica y transferencia de conocimiento al personal de Enresa.
- Entregables: informe de optimización, manual de operación y acta de transferencia de conocimiento.
- Perfiles implicados: Consultor Senior de IA, Arquitecto de Infraestructura y Contenedores, Especialista en Seguridad, Jefe de Proyecto.

Fase 6. Entrega y Roadmap

- Actividades principales: consolidación de resultados, redacción del informe final, definición del roadmap de evolución y sesión de cierre con los responsables de Enresa.
- Entregables: informe final de implantación, plan de transición y roadmap de evolución, acta de cierre de la implantación.
- Perfiles implicados: Jefe de Proyecto, Consultor Funcional, Consultor Senior de IA.

La tabla con las fases y los hitos principales en la implantación de la herramienta de IA es la siguiente:

Semana	Fase	Duración estimada	Hitos principales
1-4	Preparación	4 semanas	Plan de trabajo validado y entorno de pruebas disponible
5-7	Implantación del Framework	3 semanas	Framework operativo y configurado
8-10	Implantación del Modelo LLM	3 semanas	Modelo integrado y primeras pruebas completadas
11-12	Pruebas de Integración	2 semanas	Validación funcional y normativa finalizada
13-14	Optimización y ajustes	2 semanas	Documentación y transferencia de conocimiento completadas
15-16	Entrega y Roadmap	2 semanas	Informe final, roadmap evolución y cierre de la implantación.

A la finalización de esta actividad, el contratista entregará a Enresa un informe detallado que contendrá al menos lo indicado en el ANEXO I.

5.2 Casos de uso.

Una vez realizada la implantación se llevará a cabo el diseño, implantación y mantenimiento de los casos de uso que se definan, la estimación de partida es de cinco. Estarán dirigidos a la mejora de procesos administrativos, documentales o de gestión de la información.

Todavía están por definir y estarán orientados a la validación funcional de la herramienta de IA, no tanto a su eficiencia.

Se ha identificado un caso de uso genérico (caso de uso tipo), que sirve como plantilla metodológica aplicable a su diseño, implantación y mantenimiento. Este enfoque permite planificar y dimensionar adecuadamente los esfuerzos.

5.2.1 Fases

Los casos de uso que se usarán para validar la herramienta compartirán una secuencia homogénea de fases, cuya duración y esfuerzo serán las siguientes:

Fase	Objetivo	Actividades principales	Entregables	Duración estimada
1. Análisis funcional y alcance	Identificar el proceso a optimizar y los objetivos funcionales.	Reuniones, identificación de requerimientos y criterios de validación.	Documento de requerimientos y plan de trabajo.	1 sem.
2. Configuración funcional y preparación de datos	Adaptar el entorno y preparar los datos necesarios.	Parametrización, preparación y anonimización de datos.	Documento de configuración y dataset validado.	2 sem.
3. Desarrollo o personalización funcional	Implementar componentes específicos o flujos funcionales según el caso.	Desarrollo de scripts, plantillas, conectores o ajustes del flujo RAG.	Artefactos funcionales documentados y probados.	1–2 sem.
4. Validación funcional y pruebas	Verificar el cumplimiento de los objetivos definidos.	Plan de pruebas, ejecución y revisión de resultados.	Informe de validación funcional.	2 sem.
5. Documentación y transferencia de conocimiento	Consolidar resultados y documentar el caso.	Manual funcional y sesión de cierre.	Documentación final y acta de cierre.	1 sem.

La duración total estimada, que podrá modularse dependiendo de la complejidad del caso de uso, es de 8 semanas.

5.2.2 Esfuerzos por perfil

Dado que en el equipo se integran diferentes perfiles y con el fin de unificar la facturación, se ha definido una Hora Básica de Servicio (HBS) a partir del perfil con

el precio por hora más bajo, y se han calculado las horas de todos los perfiles en relación con esa HBS.

Los esfuerzos por perfil que se estiman necesarios, siempre modulándose dentro de la complejidad del caso de uso, son los siguientes:

Perfil	Horas estimadas	HBS
Jefe de proyecto	60	63,6
Consultor funcional	160	164,8
Arquitecto	80	82,4
Consultor senior IA	140	144,2
Ingeniero de datos	100	100
Especialista en gobernanza IA	60	60
Total estimado por caso de uso		615

Como los casos de uso pueden variar del caso de uso tipo se ha estimado en las horas totales de los casos de uso un incremento para absorber esta posible desviación.

Además, durante la ejecución de ese caso de uso pueden existir pequeñas modificaciones y ajustes que se han estimado en un 20% del total de las HBS de un caso de uso tipo.

Con todo esto el consumo de HBS máximas para cada caso de uso se estima en 811,8 HBS.

5.2.3 Desarrollo de cada caso de uso

Para cada uno de los casos de uso que se vayan a desarrollar durante la vigencia del contrato y después de una reunión con el responsable de contrato de Enresa, en la que se definirá el caso de uso correspondiente, el contratista deberá entregar en 5 días hábiles a contar desde el siguiente al de la celebración de la citada reunión, una planificación acorde con las fases anteriormente descritas y con el esfuerzo por cada perfil. Una vez validada, se planificará su desarrollo y puesta en producción.

Una vez puesta en producción el contratista resolverá las incidencias sin coste alguno para Enresa cuando se deban a funcionalidades mal desarrolladas. Igualmente atenderá las peticiones de los usuarios y canalizadas a través de Jira por el responsable de contrato de Enresa para su desarrollo y que se facturarán según las horas certificadas.

6 Compromisos

6.1 Alojamiento de los entornos no productivos

Si el contratista ofertó el “*Compromiso de tener alojados los entornos no productivos en sus dependencias*” deberá:

- Implantar en los entornos de sus dependencias las mismas herramientas, con las mismas versiones y características, que implante en el entorno productivo de Enresa y que viene determinado por las tareas detalladas en el punto 5.1.
- Dotar de acceso seguro a quién el responsable de contrato de Enresa determine.
- Elaborar un procedimiento de carga de datos de prueba offline desde el entorno de Enresa a sus entornos.

Se considerará que este compromiso se ha satisfecho cuando se puedan hacer pruebas desde un ordenador de Enresa.

Todas estas tareas estarán terminadas, probadas y activas a la finalización de la actividad “*Implantar el framework y el LLM*”, detallada en el punto 5.1.

6.2 Sistema de anonimización automática de datos

Si el contratista ofertó “*tener un sistema de anonimización automática de datos en los entornos no productivos*” deberá realizar lo indicado en el ANEXO II, probadas y entregado a la finalización de la actividad “*Implantar el framework y el LLM*”, detallada en el punto 5.1.

6.3 Sistema de calidad para la implantación de la IA y para el desarrollo y ejecución de los pilotos.

Si el contratista ofertó un “*sistema de calidad para la implantación de la IA y para el desarrollo y ejecución de los pilotos*” deberá realizar lo indicado en el ANEXO III. Se considerará como realizado cuando se entreguen y validen los documentos y evidencias que se especifican a la finalización de la actividad “*Implantar el framework y el LLM*”, detallada en el punto 5.1.

7 Modelo de relación

7.1 Interlocutores

El contratista designará además del jefe de proyecto que será el encargado de la gestión cotidiana, un responsable del servicio cuya principal tarea será la interlocución y comunicación constante con el equipo directivo de Enresa.

Enresa, por su parte designará un responsable de contrato que será la persona encargada de gestionarlo.

7.2 Lugar de prestación del servicio.

Los trabajos se realizarán con carácter general en las oficinas del contratista, si bien hay algunas actividades que por su naturaleza pueden requerir la presencia en los centros de procesos de datos o en las salas técnicas de los centros de trabajo de Enresa.

7.3 Horario de prestación de los servicios.

Con carácter general, el servicio se prestará dentro de la franja horaria de 9:00 a 17:00 de lunes a viernes en el uso horario peninsular de España.

7.4 Gestión del servicio.

Con la finalidad de realizar una gestión eficaz de estas actividades las incidencias y peticiones se gestionarán a través de *JIRA* (herramienta de gestión de trabajo y tickets para el ciclo de vida de aplicaciones). El responsable de contrato facilitará una licencia para la conexión al Jira de Enresa. El contratista las atenderá conforme a los acuerdos de nivel de servicio fijados en el anexo del pliego de cláusulas administrativas que rige este contrato.

7.5 Reuniones de seguimiento del servicio.

Para realizar el seguimiento de la ejecución del servicio, el contratista y el responsable de contrato de Enresa mantendrán una reunión mensual. Eventualmente, y con carácter extraordinario, podrán convocarse reuniones para tratar temas específicos si se considera necesario.

Mensualmente, en los 5 primeros días hábiles de cada mes posterior, y siempre antes de proceder a la facturación, el contratista enviará al responsable de contrato de Enresa los siguientes informes:

- Informe de la evolución del servicio con al menos la siguiente información:
 - Número de tique
 - Fecha de recepción del tique
 - Descripción del tique
 - Tipo de tique (incidencia/petición/consulta)
 - Criticidad (crítica/no crítica)
 - Fecha de resolución
 - Solución aplicada (contingencia o definitiva)
 - Cumplimiento de ANS (Sí/No)
- Informe de seguimiento individualizado de:
 - Para la primera actividad: Estado de la implantación.
 - Para la segunda actividad: Estado de cada uno de los casos de uso.

- Tabla de cumplimiento de ANS con las penalizaciones correspondientes.

Eventualmente, y con carácter extraordinario, Enresa puede requerir informes más específicos relacionados con la solución de incidencias/peticiones/consultas o del estado de los casos de uso o de la implantación. Estos informes deberán remitirse a Enresa antes de 5 días hábiles desde su petición.

ANEXO I: Documento finalización de la implantación de la herramienta IA

- Arquitectura del sistema (High-Level Architecture)
 - Diagrama completo de arquitectura del sistema.
 - Descripción de componentes y su función (pipeline de datos, entrenamiento/fine-tuning, servicio de inferencia, APIs, bases de datos, integraciones).
 - Versionado de software y dependencias: TensorFlow, librerías Python, versión del modelo Mistral, CUDA/CuDNN/Drivers, SO.
 - Dependencias externas: cloud, almacenamiento, colas/mensajería, APIs de terceros y límites de cuota.
- Manual de despliegue (DevOps / Infra / CI-CD)
 - Scripts de despliegue y definición de pipelines (enlace al repositorio CI/CD).
 - Descripción de entornos (Dev, QA, Prod) y paridad entre entornos.
 - Variables de entorno y configuración.
 - Contenedores Docker/Podman y orquestación (Kubernetes/Nomad), manifiestos y Helm charts si aplican.
 - Procedimiento paso a paso para levantar el sistema desde cero y para actualizarlo (blue/green o canary).
 - Instalación de dependencias con versiones exactas (requirements.txt, environment.yml, constraints.txt).
- Código fuente completo
 - Repositorio Git con todo el código: preparación de datos, entrenamiento/fine-tuning, inferencia (APIs/endpoints), automatización y utilidades.
 - Pruebas unitarias, de integración y contract tests; instrucciones para ejecutarlas con cobertura.
 - Estructura de carpetas documentada y convenciones de estilo/linters.
 - Changelog y versionado semántico; etiquetas de releases.
 - Plantillas de configuración por entorno.
- Dataset y documentación de datos
 - Copia del dataset utilizado o procedimiento reproducible para su reconstrucción.
 - Versionado del dataset y data lineage (fuentes, fechas, transformaciones).
 - Esquema y diccionario de datos; formatos, codificaciones y tamaños.

- Detalle de preprocesados (limpieza, normalización, tokenización, anotaciones) y criterios de exclusión/inclusión.
- Ubicación y políticas de almacenamiento, retención y acceso.
- Entrenamiento / Fine-Tuning
 - Modelo Mistral utilizado (versión/tamaño exacto; p.ej., 7B, Mixtral 8x7B) y checkpoints.
 - Hiperparámetros: learning rate, epochs, batch size, optimizador, scheduler, warmup, longitud de contexto, tamaño de embeddings.
 - Estrategias de entrenamiento: LoRA/QLoRA, full fine-tuning, SFT, RLHF/RLAIF (si aplica).
 - Registros y logs del entrenamiento; seeds, determinismo y reproducibilidad.
 - Métricas y benchmarks antes/después del entrenamiento (loss, exact match, latencia de inferencia, etc.).
- Model Card y documentación del modelo
 - Finalidad del modelo y alcance funcional.
 - Datasets base y de entrenamiento; limitaciones conocidas.
 - Riesgos, sesgos y mitigaciones; casos de uso recomendados y desaconsejados.
 - Políticas de seguridad y privacidad aplicadas (p.ej., redacción, PII).
 - Ciclo de vida y cadencia de reevaluación.
- Manual de operación (Runbook)
 - Monitoreo y observabilidad: métricas, trazas y logs (latencia, throughput, uso de GPU/CPU/memoria, tasa de errores, colas).
 - Alertas y umbrales; paneles de control (Grafana/Cloud).
 - Procedimientos ante incidentes comunes y guía de troubleshooting.
 - Escalado vertical/horizontal, capacidad y límites (rate limiting).
 - Backups, restauración y pruebas de recuperación; política de retención.
 - Gestión de versiones del modelo y estrategia de rollbacks/canary.
- Manual de uso funcional y API
 - Descripción funcional para negocio y perfiles no técnicos.
 - Documentación de endpoints (OpenAPI/Swagger) con ejemplos de input/output y códigos de error.
 - Guía de prompts y patrones de uso; límites (máx. tokens, tamaños).
 - Casos de uso, flujos y ejemplos reproducibles.

- Licencias y consideraciones legales
 - Licencia del modelo Mistral utilizado y condiciones de uso (comercial, atribución, etc.).
 - Licencias de dependencias y cumplimiento de requisitos (incluida TensorFlow).
 - Propiedad intelectual: código, datasets, modelos resultantes y checkpoints.
 - Cumplimiento normativo (RGPD/PII, retención, anonimización/pseudonimización).
 - Evaluación de impacto (DPIA) si procede y registro de actividades de tratamiento.

- Plan de continuidad y mantenimiento
 - Riesgos del sistema y matriz de mitigación.
 - Estimación de esfuerzo anual de mantenimiento y perfiles requeridos.
 - Política de actualizaciones (frameworks, drivers, parches de seguridad).
 - Estrategia de reentrenamiento y reevaluación periódica (calidad y sesgos).
 - Roadmap recomendado y dependencias críticas.

ANEXO II: Sistema de anonimización en documentos Word y PDF

• Alcance y objetivos

Diseñar e implementar un servicio/librería en .NET que procese documentos Word (.docx) y PDF y anonimizar datos personales específicos: nombre, apellidos y DNI/NIE. El sistema preservará el formato general del documento y permitirá configurar el modo de anonimización (tokens, seudónimos estables o enmascarado parcial en el caso del DNI).

Con el fin de simplificar el proceso de anonimización, el proceso convertirá los PDF a Word y posteriormente se volverán a convertir a PDF

Objetivos específicos:

- Lectura y escritura de .docx sin dependencia de Microsoft Word
- Detección robusta de DNI/NIE mediante expresiones regulares con validación de letra de control.
- Identificación heurística de nombres y apellidos con diccionarios y reglas contextuales.
- Mecanismo de anonimización configurable (tokens o seudónimos) y mapeo estable en memoria/disco.
- Interfaz de línea de comandos (CLI) y librería para integración futura.
- Registro de auditoría básico (ocurrencias por tipo, tiempos; sin almacenar valores originales).

• Entregables

- Código fuente en C# (.NET 8) con solución y proyectos (librería + CLI).
- Ejecutable CLI (anonymize.exe) y paquete NuGet interno.
- Diccionarios iniciales de nombres y apellidos en español y lista de exclusiones.
- Reglas/regex para DNI/NIE con validación de letra.
- Configuraciones de modos de salida (tokens/seudónimo/enmascarado).
- Batería de pruebas (documentos de muestra y resultados esperados).
- Documentación técnica: diseño, guía de despliegue y manual de uso.

• Alcance funcional detallado

3.1 Procesamiento de documentos Word (.docx):

- Lectura y recorrido de párrafos, tablas, encabezados y pies (MVP incluye cuerpo principal y encabezados/pies).
- Reconstrucción de texto lógico por párrafo considerando fragmentación en “runs”.
- Reemplazo seguro preservando formato general del párrafo (modo simple).

3.2 Detección de Información Personal Identificable (IPI):

- DNI/NIE: expresiones regulares y validación de letra de control.
- Nombres y apellidos: diccionarios + reglas contextuales (patrones: "Nombre:", "Apellidos:", "Apellido, Nombre", etc.).
- Lista de exclusiones para reducir falsos positivos (topónimos, meses, cargos).

3.3 Anonimización:

- Tokens fijos (<<NOMBRE>>, <<APELLIDO>>, <<DNI>>).
- Seudónimos estables por documento o globales (Persona_001, etc.).
- Enmascarado parcial del DNI (p. ej., 12*****3-A).

3.4 Interfaz y operación:

- CLI: parámetros --input, --output, --mode, --scope.
- Logs en archivo con métricas básicas y niveles (info/warn/error).

• **Requisitos no funcionales**

- Rendimiento: documentos de hasta 300 páginas en tiempos razonables (dependiente de contenido).
- Idempotencia: procesamiento repetible con resultados consistentes.
- Observabilidad: logs de ejecución y conteos por tipo de PII.
- Seguridad: no se almacenan valores originales en logs; configuración de seudónimos separada.

El contratista dejará evidencias de que estos requisitos se cumplen.

• **Criterios de aceptación**

- Detección y anonimización de todos los patrones de DNI/NIE válidos (tasa de falsos negativos cercana a 0%).
- Cobertura de nombres y apellidos con precisión razonable y falsos positivos acotados mediante reglas y exclusiones.
- Preservación del formato general del documento; sin corrupción del archivo .docx.
- CLI funcional con parámetros documentados y manual de uso.
- Batería de pruebas de al menos 20 documentos con resultados esperados.

• **Criterios de aceptación UAT**

- Procesamiento satisfactorio de la batería de documentos acordada con >95% de cobertura en nombres/apellidos y 100% en DNI/NIE válidos.
- Sin corrupción del formato del archivo y preservación de estilos generales.
- Ejecución por CLI con parámetros acordados y logs generados.

- **Documentación y evidencias requeridas para validar el compromiso**

- Código fuente completo, todos los archivos necesarios para compilar, ejecutar y mantener el sistema.
- Documentación técnica (HLD y LLD) incluyendo arquitectura, decisiones técnicas y flujo interno.
- Batería de pruebas con documentos Word y PDF, antes y después de anonimización.
- Informe de cobertura IPI (porcentaje de detección de nombre, apellidos y DNI/NIE).
- Logs reales de ejecución mostrando conteos, tiempos y detecciones efectuadas.
- Manual de usuario (CLI y opciones).
- Runbook de operación y mantenimiento.
- Evidencias visuales: capturas antes/después en Word y PDF.
- Certificado/detalle de que no se almacenan datos personales originales en logs ni persistencia.

ANEXO III: Sistema de calidad para la implantación de la IA y para el desarrollo y ejecución de los pilotos

• **Objetivo del sistema de calidad**

Diseñar e implantar un sistema de calidad (QA/AI Quality Framework) específico para proyectos de Inteligencia Artificial, incluyendo procesos, métricas, controles, documentación y evidencias requeridas para asegurar el correcto desarrollo y validación de cualquier iniciativa basada en IA dentro de la organización.

• **Alcance**

- Definición del marco de calidad para IA.
- Establecimiento de Quality Gates aplicables a cualquier proyecto.
- Definición de KPIs técnicos, de negocio y de riesgo.
- Diseño de plantillas de documentación (Plan de Calidad, informes, checklist UAT, etc.).
- Definición del proceso de evidencias y auditoría.
- Entrenamiento y transferencia de conocimiento al equipo.

• **Metodología**

- Diseño del framework de calidad para IA: procesos, flujos, roles, responsabilidades.
- Definición de métricas, controles y puntos de verificación.
- Creación de plantillas, documentación y herramientas.
- Validación del sistema mediante simulación con un caso práctico.
- Formación y capacitación del equipo interno.

• **Quality Gates del sistema de calidad**

- Gate 1 – Calidad de datos: dataset evaluado, documentado y aprobado.
- Gate 2 – Calidad del modelo/herramienta: métricas técnicas y pruebas superadas.
- Gate 3 – Integración y seguridad: validación de rendimiento, API y cumplimiento.
- Gate 4 – Validación de negocio: KPIs funcionales alcanzados.
- Gate 5 – Aceptación final: checklist UAT y documentación completa.

• **KPIs del sistema de calidad**

- Métricas técnicas: accuracy, recall, precisión, F1, latencia.
- Métricas de riesgo: sesgos detectados, cumplimiento RGPD, explicabilidad.
- Métricas de negocio: eficiencia, automatización, reducción de errores.
- Métricas de operación: estabilidad, escalabilidad, rendimiento.

- **Entregables**

- Framework completo de calidad para IA (documento principal).
- Plan de Calidad IA (plantilla).
- Plantillas de dataset card y documentación técnica.
- Checklist de Quality Gates.
- Checklist UAT para aceptación de proyectos.
- Guía de métricas y KPIs.
- Manual de operación del sistema de calidad.
- Sesiones de formación para el equipo.

- **Documentación y evidencias requeridas**

- Framework de calidad documentado.
- Plantillas de uso operativo.
- Ejemplo de Quality Gates aplicados.
- Dataset card de ejemplo.
- Informe de métricas del caso práctico.
- Checklist UAT cumplimentada.
- Registro de formación impartida.