

Documento de requerimientos de software

Asistente Digital para Consulta de Normativa y Procesos

Fecha: 21/04/2025

Tabla de contenido

Historial de Versiones	3
Información del Proyecto.....	3
Aprobaciones	3
1. Propósito.....	4
2. Alcance del producto / Software	4
3. Referencias.....	4
4. Funcionalidades del producto	5
5. Clases y características de usuarios	5
6. Entorno operativo	6
7. Requerimientos funcionales.....	6
9.1. (Nombre de la funcionalidad 1)	¡Error! Marcador no definido.
9.2. (Nombre de la funcionalidad 2)	¡Error! Marcador no definido.
9.3. (Nombre de la funcionalidad N).....	8
8. Reglas de negocio	10
9. Requerimientos de interfaces externas.....	11
9.1. Interfaces de usuario.....	12
9.2. Interfaces de hardware.....	12
9.3. Interfaces de software	12
9.4. Interfaces de comunicación.....	13
10. Requerimientos no funcionales	13
11. Otros requerimientos	14
12. Glosario	16

Historial de Versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción
21/04/2025	1.0	Jeferson Vargas A.	ESPOCH	Versión inicial del documento

Información del Proyecto

Empresa / Organización	Facultad de Informática y Electrónica - ESPOCH
Proyecto	Asistente Digital para Consulta de Normativa y Procesos Institucionales
Fecha de preparación	21/04/2025
Cliente	Facultad de Informática y Electrónica
Patrocinador principal	Dirección de Carrera de Ingeniería en Software
Gerente / Líder de Proyecto	Jeferson Vargas A.
Gerente / Líder de Análisis de negocio y requerimientos	

Aprobaciones

Nombre y Apellido	Cargo	Departamento u Organización	Fecha	Firma
Jeferson Vargas	Desarrollador			

1. Propósito

El presente documento tiene como propósito especificar los requerimientos del software "Asistente Digital para Consulta de Normativa y Procesos Institucionales" de la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH. Este documento cubre la totalidad del sistema.

2. Alcance del producto / Software

El sistema propuesto tendrá un alcance integral dentro de la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH, permitiendo automatizar y centralizar el acceso a las normativas, procesos y reglamentos institucionales. Estará dirigido a usuarios con diferentes perfiles: estudiantes, docentes y personal administrativo, y les permitirá consultar información utilizando lenguaje natural, sin necesidad de buscar manualmente en múltiples fuentes. A través de una interfaz web, los usuarios podrán obtener respuestas claras y enlaces a documentos relevantes, minimizando errores humanos y mejorando la experiencia de consulta. Además, el sistema incluirá una base documental estructurada y una base vectorial para optimizar las búsquedas semánticas, un sistema de roles para garantizar el acceso autorizado, y una infraestructura modular capaz de integrarse con otras herramientas institucionales y escalar conforme a la demanda. La funcionalidad del asistente se ajustará continuamente mediante retroalimentación de los usuarios y aprendizaje adaptativo, haciendo del sistema una solución sostenible y alineada con los objetivos de digitalización institucional.

3. Referencias

4. Funcionalidades del producto

El sistema estará conformado por un conjunto de funcionalidades que permitirán al usuario interactuar de manera intuitiva con el asistente digital y acceder a la información requerida de forma eficiente. Entre estas funcionalidades se encuentran: el ingreso de preguntas en lenguaje natural a través de una interfaz web responsiva, el análisis semántico de dichas preguntas para determinar la intención de búsqueda, la recuperación automática de los documentos o fragmentos relevantes desde una base documental y vectorial, y la visualización de resultados acompañados de metadatos útiles como fecha, versión y fuente. Asimismo, el sistema incluirá una plataforma de administración que permitirá al personal autorizado gestionar usuarios, asignar roles, cargar y etiquetar documentos, revisar el historial de consultas, analizar estadísticas de uso, y ajustar manualmente el entrenamiento del modelo. También se incluirán mecanismos de retroalimentación que permitirán a los usuarios evaluar la calidad de las respuestas, lo cual alimentará un proceso de mejora continua y adaptación del sistema. Todas estas funcionalidades estarán alineadas a estándares de accesibilidad, seguridad y usabilidad para garantizar su adopción efectiva dentro del entorno académico institucional.

5. Clases y características de usuarios

- Estudiantes: Usuarios frecuentes que requieren información sobre trámites, requisitos de titulación, reglamentos de comportamiento, etc.
- Docentes: Consultan procesos de evaluación, normativa académica, cargas horarias.
- Administrativos: Gestionan y actualizan los contenidos del sistema.
- Administrador del sistema: responsable del mantenimiento, seguridad, y configuración del asistente y su contenido.

6. Entorno operativo

- Plataforma: Acceso vía navegador (web responsivo).
- Backend: Node.js con Express para servicios de API y lógica del sistema.
- Frontend: Angular 14 para la construcción de interfaces de usuario dinámicas.
- Base de datos vectorial: Qdrant, usada para el almacenamiento y recuperación eficiente de embeddings semánticos para búsquedas contextuales.
- Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN): Ollama, utilizado como motor local para interpretación semántica y generación de respuestas.
- Automatización de flujos: n8n, empleado para orquestar tareas automatizadas como ingestión de documentos, entrenamiento del modelo y procesamiento de consultas.
- Almacenamiento de archivos: MinIO, sistema de almacenamiento compatible con S3 para guardar documentos cargados por los administradores.
- Infraestructura: Arquitectura cloud híbrida con contenedores Docker, con posibilidad de despliegue local o en servicios como Railway, Render o VPS institucional.

7. Requerimientos funcionales

- **REQ-001:** permitir el ingreso de consultas en lenguaje natural desde una interfaz intuitiva;
- **REQ-002:** analizar semánticamente el texto ingresado para extraer intención, contexto y entidades clave;
- **REQ-003:** realizar búsquedas en la base vectorial Qdrant y devolver fragmentos documentales relevantes;

- **REQ-004:** presentar las respuestas con claridad y referencias enlazadas al documento fuente;
- **REQ-005:** registrar automáticamente cada consulta realizada con fines estadísticos y de retroalimentación;
- **REQ-006:** permitir al administrador cargar, clasificar, editar o eliminar documentos desde el panel de control;
- **REQ-007:** gestionar usuarios y sus roles para asegurar el acceso diferenciado;
- **REQ-008:** generar reportes periódicos de uso y rendimiento del asistente;
- **REQ-009:** incorporar etiquetas inteligentes a los documentos para facilitar futuras búsquedas;
- **REQ-010:** habilitar mecanismos para retroalimentar y ajustar las respuestas del asistente, ya sea de manera manual o automática mediante entrenamiento incremental.

> [Plantilla de matriz de trazabilidad de requerimientos](#)

A continuación se muestra como documentar cada funcionalidad:

7.1 Funcionalidad: Consulta de normativa por lenguaje natural

Descripción: Permite que cualquier usuario del sistema (estudiante, docente o administrativo) pueda realizar preguntas en lenguaje natural para consultar normativas y procesos institucionales.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado: El usuario accede al sistema, escribe una consulta como "¿Cuál es el procedimiento para solicitar homologación?" y el sistema procesa el texto, identifica palabras clave y devuelve la información correspondiente. Si no encuentra resultados, sugiere términos relacionados.

Requerimientos funcionales:

REQ-001: El sistema debe contar con una caja de texto para ingresar preguntas en lenguaje natural.

REQ-002: El sistema debe procesar la consulta utilizando el motor Ollama y generar una intención de búsqueda

REQ-003: El sistema debe buscar respuestas relevantes en la base vectorial Qdrant.

REQ-004: El sistema debe presentar la respuesta en pantalla junto con la referencia del documento fuente.

REQ-005: En caso de error o consulta ambigua, el sistema debe ofrecer mensajes comprensibles y sugerencias alternativas.

7.2. Funcionalidad: Gestión documental por el administrador

Descripción: Brinda al administrador la capacidad de subir, editar y clasificar documentos normativos dentro del sistema.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado: El administrador accede al panel de gestión, sube un archivo PDF o DOCX, selecciona etiquetas y lo guarda. El sistema indexa automáticamente el contenido en MongoDB y en la base vectorial.

Requerimientos funcionales:

REQ-006: El sistema debe permitir subir documentos en formatos DOCX y PDF.

REQ-007: El sistema debe indexar automáticamente los documentos cargados.

REQ-008: El administrador podrá asignar etiquetas personalizadas a cada documento.

REQ-009: El sistema debe permitir editar y eliminar documentos desde el panel.

7.3. Funcionalidad: Gestión de usuarios y roles

Descripción: Permite administrar el acceso al sistema según el perfil del usuario.

Prioridad: Media

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado: Al iniciar sesión, el sistema identifica el perfil del usuario y restringe funcionalidades según su rol (consulta, administración, supervisión).

Requerimientos funcionales:

REQ-010: El sistema debe autenticar usuarios y registrar su perfil (estudiante, docente, administrativo, administrador).

REQ-011: El sistema debe mostrar funcionalidades disponibles según el rol.

7.4. Funcionalidad: Retroalimentación y mejora del asistente

Descripción: Permite que los usuarios evalúen las respuestas y que el administrador actualice el entrenamiento del sistema.

Prioridad: Media

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado: Tras recibir una respuesta, el usuario puede valorarla. El administrador visualiza la retroalimentación y, si es necesario, realiza ajustes al motor de búsqueda o documentación.

Requerimientos funcionales:

- **REQ-014:** El sistema debe ofrecer la opción de valorar la calidad de la respuesta.
- **REQ-015:** El administrador podrá revisar el feedback y ajustar el sistema de forma manual o automática.

8. Reglas de negocio

Control de Acceso por Roles

- Solo los usuarios autenticados con credenciales válidas (definidas en la tabla usuario) pueden acceder al sistema.
- Los roles disponibles son:

Administrador: Acceso completo al sistema, incluyendo gestión de usuarios, documentos, estadísticas y ajustes del asistente.

Encargado de Inventario: Solo accede a funcionalidades relacionadas con la gestión de inventario.

Supervisor de Taller: Gestiona órdenes de trabajo y asignaciones de personal.

Asistente Administrativo: Gestiona reportes y comprobantes de pago.

- El sistema deniega acceso a cualquier usuario sin rol asignado.
- La visibilidad de funcionalidades se define dinámicamente en función del rol autenticado.

Uso Exclusivo de Recibos como Comprobantes de Pago

- Los comprobantes de pago emitidos por el sistema son exclusivamente recibos, registrados en la tabla comprobantepago.
- No se permite la emisión de facturas ni la integración con sistemas externos de facturación.
- Cada recibo debe estar vinculado a un cliente y a una orden de trabajo registrada.

- El sistema valida la unicidad de cada recibo y su asociación con el proceso correspondiente.

Validación de Documentos Normativos

- Todo documento subido por el administrador debe ser validado mediante reglas internas de formato (.pdf, .docx) y etiquetas obligatorias.
- No se indexan documentos sin metadatos mínimos como título, categoría y fecha.

Control de Versiones Documentales

- El sistema debe mantener un historial de versiones por cada documento modificado.
- Solo los administradores pueden revertir o reemplazar versiones anteriores.

Mecanismo de Retroalimentación Obligatorio

- Toda respuesta entregada por el asistente deberá ofrecer la opción de ser valorada por el usuario.
- Las valoraciones se registran como insumo obligatorio para el proceso de mejora continua del sistema.

Carga y Clasificación Obligatoria de Documentación

- Al subir un documento, el administrador deberá seleccionar al menos una categoría y etiqueta temática.
- Los documentos sin clasificación no estarán disponibles para búsqueda por parte de los usuarios.

Trazabilidad de Consultas y Acciones del Usuario

- Cada interacción con el sistema (consulta, carga de documento, retroalimentación) se registra con fecha, usuario y acción realizada.
- Estos registros son utilizados para auditorías y para la generación de reportes de uso del sistema.

9. Requerimientos de interfaces externas

9.1. Interfaces de usuario

El sistema contará con una interfaz web responsiva, accesible desde navegadores modernos. Esta interfaz será intuitiva, amigable y accesible para los diferentes perfiles de usuario. Los elementos claves incluyen:

Interfaz principal de consulta: caja de texto para ingresar preguntas, botones de búsqueda, historial de consultas.

Panel de administración: acceso restringido a usuarios con rol de administrador para carga, edición y clasificación de documentos.

Gestión de usuarios: interfaz para crear, editar y eliminar cuentas, asignar roles y restablecer contraseñas.

Retroalimentación de respuestas: opción de valoración con estrellas o comentarios.

Estándares de GUI:

- Botones consistentes con íconos descriptivos.
- Menús contextuales por rol.
- Feedback visual ante errores y acciones exitosas.
- Contraste alto y tamaños de fuente ajustables para accesibilidad.

9.2. Interfaces de hardware

El sistema está diseñado para operar en infraestructura institucional común, sin requerimientos especiales de hardware. Se detallan los siguientes aspectos:

- **Dispositivos compatibles:** computadoras de escritorio, laptops, tablets y teléfonos móviles modernos.
- **Periféricos:** no requiere conexión directa con impresoras ni escáneres, aunque los documentos visualizados pueden descargarse para impresión.
- **Protocolos de comunicación:** HTTP/HTTPS para conexión al backend desde los dispositivos cliente.

9.3. Interfaces de software

El sistema interactúa con varios componentes de software, tanto internos como externos, de la siguiente manera:

- **Base vectorial Qdrant:** para la recuperación semántica de información a partir de consultas en lenguaje natural.
- **Motor de PLN Ollama:** para la interpretación semántica de preguntas y generación de respuestas.
- **Sistema de automatización n8n:** utilizado para flujos automatizados como ingestión de documentos y entrenamientos del modelo.
- **Almacenamiento MinIO:** sistema compatible con S3 donde se almacenan los documentos cargados.
- **Base de datos MongoDB:** almacenamiento de metadatos de documentos, historial de consultas, usuarios y roles.

9.4. Interfaces de comunicación

El sistema debe operar eficientemente en un entorno de red institucional o mediante conexión segura externa. Se detallan:

- **Protocolos:** HTTPS para asegurar la comunicación entre cliente y servidor.
- **Autenticación y seguridad:**
 - Cifrado SSL/TLS de extremo a extremo.
 - Autenticación por usuario y contraseña, con sesiones protegidas.
- **Soporte para navegadores modernos:** Chrome, Firefox, Edge, Safari.
- **Formato de mensajería:** JSON como formato estándar para el intercambio de datos entre frontend y backend.
- **Soporte para notificaciones internas:** el sistema podrá enviar mensajes contextuales al usuario sobre acciones exitosas, errores, y recomendaciones de consulta.

10. Requerimientos no funcionales

- **NF-001: Como usuario, quiero que el sistema responda rápidamente a mis consultas**

Para no perder tiempo esperando, el sistema debe mostrar resultados de búsqueda en un máximo de 3 segundos.

- **NF-002: Como usuario frecuente, quiero que el sistema esté disponible la mayor parte del tiempo**

Para poder acceder al sistema cuando lo necesite, este debe tener una disponibilidad mínima del 99.5% mensual.

- **NF-003: Como usuario, quiero sentirme seguro al usar el sistema**
Todas mis interacciones deben estar protegidas mediante conexiones seguras (HTTPS), y mis datos personales, como contraseñas, deben estar cifrados y protegidos ante accesos no autorizados.

- **NF-004: Como administrador, quiero poder ampliar el sistema si aumentan los documentos o los usuarios**

El sistema debe permitir escalar sus capacidades sin necesidad de rediseñar la arquitectura.

- **NF-005: Como usuario con discapacidad visual, quiero poder usar el sistema sin barreras**

La interfaz debe ser accesible, cumplir con estándares internacionales (WCAG 2.1 nivel AA), y permitir el uso de lectores de pantalla y ajustes de contraste y tamaño de fuente.

- **NF-006: Como usuario, quiero que las acciones críticas estén protegidas**

Para evitar errores, las acciones como borrar documentos o usuarios deben requerir confirmación previa.

- **NF-007: Como personal técnico, quiero que el sistema sea fácil de mantener y actualizar**

El sistema debe tener una estructura modular, documentación clara y usar buenas prácticas de desarrollo para facilitar futuras mejoras.

- **NF-008: Como institución, queremos poder usar el sistema en distintas plataformas**

El sistema debe funcionar correctamente tanto en servidores locales como en la nube, usando contenedores (Docker) para facilitar su despliegue.

11. Otros requerimientos

OT-001: Como administrador, quiero que el sistema almacene de forma organizada la información documental y de usuarios

El sistema debe utilizar una base de datos eficiente (MongoDB) que permita relacionar fácilmente usuarios, documentos, roles, consultas y retroalimentaciones.

OT-002: Como usuario, quiero que el sistema entienda mis consultas con precisión

Para ofrecer mejores respuestas, el sistema debe usar una base vectorial semántica (Qdrant) que interprete el significado de mis preguntas y no solo palabras clave.

OT-003: Como institución, queremos que el sistema respete las leyes de protección de datos personales

El sistema debe cumplir con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales de Ecuador (LOPD), informando a los usuarios sobre el uso de su información y asegurando su consentimiento.

OT-004: Como institución, queremos que el sistema pueda ser traducido a otros idiomas

Para facilitar su uso por parte de otros departamentos o universidades, el sistema debe estar preparado para ser traducido, separando todos los textos visibles en archivos multilanguage (i18n).

OT-005: Como desarrollador o técnico del sistema, quiero reutilizar componentes ya existentes y confiables

12. Glosario

Descripción de términos y siglas necesarias para el entendimiento del documento de requerimientos de software.