Especificación de Requisitos de Software (SRS) – Sistema SIPROT-IA

# Introducción

## Propósito del Documento

El propósito de este documento es detallar la Especificación de Requisitos de Software (ERS) del sistema SIPROT-IA, de acuerdo con el estándar IEEE 830-1998. Este documento está dirigido a los interesados del proyecto (equipo de desarrollo, clientes internos y usuarios finales del SENA) y describe de forma completa y clara qué debe hacer el sistema SIPROT-IA, sus funcionalidades, restricciones y criterios de calidad. El objetivo es servir como base para el desarrollo y validación del software, asegurando un entendimiento común entre desarrolladores y usuarios sobre los requerimientos del sistema.

## Alcance del Sistema

El Sistema SIPROT-IA (Sistema de Prospectiva Territorial y Tecnológica con apoyo de Inteligencia Artificial) será una plataforma web para el Centro de Formación del SENA, sede Piedecuesta. Su alcance funcional abarca:

* Visualización estratégica de información territorial y educativa relevante para la planificación del Centro.
* Soporte a la toma de decisiones institucionales basadas en datos, mediante paneles de indicadores y análisis prospectivos.
* Gestión y consulta de documentos estratégicos (planes de desarrollo, documentos de prospectiva, matrices DOFA, etc.), con clasificación y filtrado por criterios institucionales.
* Análisis de la oferta educativa del Centro en relación con sectores productivos y líneas estratégicas definidas, incluyendo proyecciones a 10 años para planificación futura.
* Generación automática de reportes e indicadores clave para directivos y el área de planeación, a partir de la información almacenada.
* Módulos prospectivos que permiten visualizar escenarios futuros (horizonte a 10 años) mediante análisis predictivo de tendencias territoriales y tecnológicas.
* Módulo DOFA territorial interactivo y editable, que facilite la identificación de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del entorno regional.
* Administración de usuarios y roles para garantizar la seguridad y adecuada distribución de permisos en la plataforma.

Quedan fuera del alcance de esta versión del sistema: integraciones con sistemas externos del SENA no mencionados en este documento, funcionalidades de gestión académica (p. ej. inscripciones de aprendices) no relacionadas con el análisis prospectivo, y cualquier otra característica no listada en los requisitos específicos. La posible integración con modelos de Inteligencia Artificial se considera en la planificación futura, pero no forma parte de los requisitos funcionales esenciales de la primera versión.

## Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

* SIPROT-IA: Nombre del sistema a desarrollar. Acrónimo tentativo de “Sistema de Prospectiva Territorial y Tecnológica con Inteligencia Artificial”. Plataforma web para análisis prospectivo territorial/educativo del SENA (Centro Piedecuesta).
* SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje, entidad educativa pública en Colombia.
* Centro de Formación (Centro): Hace referencia al Centro de Formación del SENA, sede Piedecuesta, para el cual se desarrolla esta plataforma.
* Prospectiva: Metodología de análisis orientada a prever escenarios futuros (generalmente a mediano o largo plazo) con base en tendencias actuales.
* Territorial: Relativo al territorio o región de influencia del Centro (contexto geográfico, social y económico).
* Línea medular: Eje estratégico o área fundamental de formación del Centro. Las “líneas medulares” son categorías estratégicas que agrupan la oferta formativa o sectores de enfoque (por ejemplo, salud, turismo, tecnología, etc., dependiendo de la estrategia del Centro).
* DOFA: Acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (análisis SWOT por

sus siglas en inglés). Herramienta de planificación estratégica para diagnosticar la situación interna y externa de una organización o territorio.

* Indicadores estratégicos: Métricas clave definidas por la dirección del Centro para evaluar el

cumplimiento de objetivos estratégicos (por ejemplo: tasa de empleo de egresados, número de programas alineados con sectores prioritarios, etc.).

* Usuarios del sistema: En este documento se distinguen los siguientes roles de usuario dentro

de SIPROT-IA:

* Superadministrador: Usuario con máximos privilegios, encargado de la gestión de usuarios, permisos y configuración general (estructura documental, catálogos de clasificación, etc.).
* Directivos: Usuarios en roles directivos del Centro (ej. subdirector, coordinadores) que utilizan la plataforma para consultar información estratégica (paneles, reportes, indicadores) y apoyar la toma de decisiones.
* Planeación: Usuario(s) del área de planeación/gestión del Centro, responsables de cargar y

clasificar documentos estratégicos, analizar la oferta educativa, actualizar análisis DOFA y generar reportes para la dirección.

* Instructores: Personal instructor/formador del Centro, con acceso de consulta a la plataforma

para informarse sobre proyecciones, tendencias y planes estratégicos, permitiéndoles alinear contenidos formativos con necesidades territoriales y sectoriales.

* Vue.js: Framework JavaScript que será utilizado para el desarrollo del frontend (interfaz de

usuario) de la aplicación web.

* FastAPI: Framework web en Python utilizado para construir el backend (API REST) del sistema.
* PostgreSQL: Sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, seleccionado para almacenar la información de SIPROT-IA (documentos, usuarios, datos de indicadores, etc.).

## Referencias

* IEEE 830-1998: *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. Estándar que establece las buenas prácticas y contenido recomendado para la elaboración de especificaciones de requisitos de software (SRS). Este documento se estructura siguiendo dichas recomendaciones.
* Plan Estratégico del Centro SENA Piedecuesta (2021-2025) – Documento de alto nivel

(hipotético) que define la visión, objetivos e indicadores estratégicos del Centro. Sirve de insumo para requerimientos del sistema (por ejemplo, define sectores clave, líneas medulares, etc.).

* Documentos de Prospectiva Territorial y Tecnológica (SENA Regional Santander) – Conjunto

de documentos institucionales existentes que contienen información prospectiva relevante

(planes de desarrollo regional, estudios sectoriales, etc.), los cuales serán cargados en el sistema.

*(Nota: Las referencias mencionadas son ilustrativas; se asume que existen documentos estratégicos del Centro que respaldan los requisitos aquí descritos.)*

## Visión General del Documento

En la Sección 2 se presenta una descripción general de SIPROT-IA, incluyendo la perspectiva del producto, sus principales funciones, tipos de usuarios, restricciones, suposiciones del proyecto y requisitos futuros previstos. La Sección 3 detalla los requisitos específicos del sistema: primero se describen las interfaces externas, luego se enumeran los requisitos funcionales organizados por módulos o funciones clave del sistema (incluyendo tablas que relacionan cada requerimiento con su prioridad y el rol de usuario involucrado), y posteriormente se especifican los requisitos no funcionales, como prestaciones de rendimiento, restricciones de diseño y atributos de calidad (seguridad, usabilidad, etc.). En la Sección 4, se incluyen los casos de uso clave que ilustran cómo los diferentes actores interactuarán con SIPROT-IA para cumplir sus objetivos, proporcionando así ejemplos concretos de la funcionalidad del sistema. Finalmente, el documento puede incluir anexos o glosarios adicionales si es necesario para complementar la especificación.

# Descripción General

## Perspectiva del Producto

El sistema SIPROT-IA es una aplicación web independiente desarrollada específicamente para el Centro de Formación SENA Piedecuesta, aunque podría integrarse a futuro con sistemas institucionales más amplios del SENA. Actualmente, SIPROT-IA se concibe como un producto nuevo, autónomo, que centraliza información estratégica y de planificación en una única plataforma. Su desarrollo en Vue.js (frontend), FastAPI (backend) y PostgreSQL (base de datos) sigue la arquitectura de aplicaciones web modernas de tipo cliente-servidor con una API RESTful que servirá los datos al cliente web.

Desde la perspectiva de producto, SIPROT-IA servirá como una herramienta interna para el análisis prospectivo y estratégico. Proporcionará capacidades que antes se realizaban de forma manual o dispersa (por ejemplo, consulta de documentos impresos o en archivos compartidos, análisis en hojas de cálculo separadas, etc.), integrándolas en un sistema único. Esto aportará beneficios como: mejor accesibilidad a la información estratégica, análisis de datos más consistente, reducción de esfuerzos manuales en generación de reportes, y mayor trazabilidad en cómo la información alimenta la toma de decisiones.

El sistema deberá interactuar principalmente con sus usuarios finales a través de un navegador web. No se prevé en esta versión la interacción directa con otros sistemas externos mediante interfaces automatizadas (APIs de terceros u otros sistemas del SENA); sin embargo, internamente se comunicará con su base de datos PostgreSQL y potencialmente con componentes de IA futuros. Cualquier integración con fuentes de datos externas (por ejemplo, datos abiertos territoriales, servicios de analítica externos) sería considerada en fases posteriores, por lo que en esta versión inicial se asume que los datos estratégicos necesarios serán proporcionados por los usuarios (carga de documentos, ingreso de indicadores, etc.).

## Funciones del Producto

A alto nivel, SIPROT-IA ofrecerá las siguientes funcionalidades principales (cada una correspondiente a un módulo del sistema):

* Módulo de Carga y Clasificación de Documentos Estratégicos: Permite al usuario cargar documentos institucionales (planes de desarrollo, informes de prospectiva, análisis DOFA, etc.) y clasificarlos por metadatos como vigencia (año), sector, línea medular y tipo de documento.
* Módulo de Biblioteca Filtrable de Documentos: Ofrece una biblioteca digital donde todos los

documentos cargados pueden ser consultados. Los usuarios pueden filtrar y buscar documentos por criterios (año, sector, línea estratégica, tipo) para acceder rápidamente a la información relevante.

* Módulo de Análisis de Oferta Educativa: Proporciona herramientas para visualizar y analizar la

oferta de programas formativos del Centro en relación con los sectores económicos y líneas medulares estratégicas. Permite identificar alineaciones o brechas entre la oferta educativa actual y las necesidades estratégicas territoriales, incluyendo proyecciones a futuro.

* Módulo de Visualización de Escenarios Prospectivos: Incorpora capacidades de análisis

predictivo para mostrar posibles escenarios a 10 años vista, en términos de demanda formativa, tendencias tecnológicas o cambios en el entorno territorial. Los usuarios pueden visualizar escenarios alternativos (por ejemplo, escenario optimista, pesimista, tendencial) mediante gráficos y datos generados a partir de modelos predictivos.

* Módulo de Análisis DOFA Territorial: Facilita la elaboración y actualización colaborativa de un

análisis DOFA enfocado en el territorio y el Centro. Los usuarios autorizados pueden editar listas de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, manteniendo un diagnóstico estratégico actualizado que puede consultarse y exportarse.

* Módulo de Generación Automática de Reportes Estratégicos: Genera reportes en formato

PDF (u otro) que compilan información estratégica clave. Por ejemplo, reportes anuales de prospectiva, informes de gestión del Centro con indicadores, resúmenes de análisis DOFA, etc., armados automáticamente con los datos almacenados en el sistema, reduciendo el trabajo manual de preparación de informes.

* Módulo de Panel de Indicadores Estratégicos: Presenta un dashboard interactivo con los

indicadores clave de desempeño definidos por el Centro. Los directivos y planeación podrán visualizar métricas actualizadas mediante gráficas, tablas y semáforos de cumplimiento de metas, con posibilidad de filtrar por períodos o categorías.

* Módulo de Administración de Usuarios y Permisos: (Superadministración) Permite gestionar

la seguridad del sistema: creación de cuentas de usuario, asignación de roles (superadministrador, directivo, planeación, instructor) y definición de permisos de acceso a los distintos módulos. También incluye la configuración de la estructura documental (ej.: mantenimiento de listas de sectores, líneas medulares, tipos de documento para clasificación) para adaptarse a cambios institucionales.

Estas funciones trabajan de manera integrada. Por ejemplo, los documentos cargados en la Biblioteca alimentan tanto el análisis de oferta educativa como los reportes estratégicos; el análisis DOFA puede incluirse en los reportes; los resultados de escenarios prospectivos pueden reflejarse en las recomendaciones de oferta educativa, etc. En la siguiente sección (Requisitos Específicos) se detallan los requisitos funcionales de cada módulo y las condiciones de calidad que debe cumplir el sistema al implementar estas funciones.

## Características de los Usuarios

La plataforma está diseñada para cuatro tipos de usuarios, cuyas características y necesidades se describen a continuación:

* Superadministrador: Es un usuario técnico o designado por la organización para administrar SIPROT-IA. Tiene altos conocimientos de la estructura del sistema y privilegios completos. Sus tareas incluyen gestionar cuentas de otros usuarios, roles y permisos, así como configurar valores por defecto del sistema (por ejemplo, actualizar los catálogos de sectores económicos, líneas medulares o tipos de documento conforme a la evolución institucional). Este usuario espera interfaces de administración sencillas para llevar a cabo estas tareas de configuración de manera segura, y es responsable de mantener la integridad y seguridad de la plataforma.
* Directivos: Son usuarios de nivel directivo (ej. director/a de centro, subdirectores, coordinadores) con autoridad en la toma de decisiones estratégicas. Tienen generalmente competencias gerenciales más que técnicas; por tanto, requieren una interfaz muy amigable y enfocada en resultados claves. Utilizarán principalmente los paneles de indicadores y los reportes estratégicos. Sus necesidades incluyen obtener información resumida, confiable y visualmente clara, por ejemplo: ver rápidamente indicadores de desempeño, leer reportes generados automáticamente con las conclusiones principales, o explorar escenarios futuros de manera gráfica. No suelen cargar datos directamente, sino consumir la información procesada; se espera que su interacción sea principalmente de consulta, aunque deben poder exportar o imprimir información y, en algunos casos, brindar retroalimentación sobre los hallazgos (por ejemplo, comentar sobre un escenario prospectivo).
* Planeación (Analista de Planeación): Corresponde a usuarios del equipo de planeación del Centro, con perfil analítico y administrativo. Son los principales gestores de contenido en el sistema. Sus características: comprenden los documentos estratégicos, manejan datos de la oferta educativa, y tienen habilidad para interpretar tendencias. Utilizarán intensivamente módulos como la carga de documentos, análisis de oferta, edición del DOFA y generación de reportes. Necesitan interfaces que les permitan ingresar y organizar información de manera eficiente (formularios de carga de documentos, editores de DOFA, etc.), así como herramientas de análisis (por ejemplo, ver gráficos comparando la oferta educativa con sectores prioritarios). También actuarán como curadores de datos, asegurando que la información en la plataforma esté actualizada y correctamente categorizada. Este perfil requiere posiblemente capacitación inicial en el uso de la herramienta, pero se espera que tengan una adaptación rápida dado su rol estratégico.
* Instructores: Son los docentes o instructores del Centro de Formación. Su perfil es principalmente consultivo en el contexto del sistema; es decir, no cargan información sino que la consultan para su quehacer pedagógico. Por ejemplo, un instructor podría revisar las tendencias tecnológicas o demandas sectoriales a futuro (escenarios prospectivos) para alinear sus programas de formación, o consultar el plan de desarrollo local para incorporar ciertos énfasis en sus clases. Los instructores suelen tener competencias digitales básicas a intermedias; el sistema debe ser lo suficientemente fácil de usar para que puedan encontrar documentos o visualizar datos sin dificultad. Probablemente accedan al módulo de biblioteca de documentos y a ciertas visualizaciones de tendencias (quizá versiones simplificadas del análisis de oferta o escenarios prospectivos). No tendrán acceso a módulos sensibles (como administración, carga de documentos o edición DOFA), y su experiencia debe ser de solo lectura, con posibilidad de descargar documentos o reportes públicos que la dirección decida compartir.

En general, se asume que todos los usuarios tienen conocimientos básicos de informática (manejo de navegadores web) y que el sistema estará disponible en idioma español, dado que está orientado a personal del SENA en Colombia. Se planificará capacitación específica para usuarios de planeación y

directivos en el uso de las características más avanzadas (por ejemplo, interpretación de los paneles de indicadores, uso del módulo de escenarios prospectivos, etc.).

## Restricciones del Sistema

En esta subsección se enumeran restricciones conocidas que afectan el desarrollo o la operación de SIPROT-IA:

* Tecnología y Arquitectura: Por lineamientos institucionales o decisión de arquitectura, el sistema debe implementarse utilizando Vue.js para la interfaz de usuario, Python (FastAPI) para el backend/API y PostgreSQL como base de datos. Esto impone restricciones en cuanto a la compatibilidad del código con dichas tecnologías y la necesidad de desarrolladores con experiencia en ese stack tecnológico. Asimismo, el sistema seguirá una arquitectura de aplicación web responsiva (compatible con navegadores modernos y dispositivos estándar) y se desplegará en servidores o infraestructura aprobada por el SENA (por ejemplo, un servidor en el centro de datos del SENA o un servicio en la nube validado por la institución).
* Acceso y Seguridad: Dado que la información manejada es de carácter estratégico institucional, el acceso al sistema estará restringido a usuarios autenticados. Solo personal autorizado del Centro podrá acceder; no se permite acceso público ni anónimo. Esto implica que todas las operaciones (carga de documentos, consultas, ediciones de DOFA, etc.) estarán sujetas a control de permisos según el rol (ver sección de usuarios). Además, se debe cumplir con políticas de seguridad del SENA (por ejemplo, uso de conexiones cifradas HTTPS, normas de contraseñas seguras, etc.).
* Disponibilidad de Información Fuente: Se asume como restricción que los documentos estratégicos y datos de indicadores a cargar en la plataforma deben ser proporcionados por el Centro. El sistema no genera por sí solo esos contenidos sin insumo; por tanto, su éxito depende de contar con los documentos base (planes, estudios, etc.) en formato digital y datos actualizados de oferta educativa e indicadores. Esta disponibilidad de datos es una precondición para el uso efectivo de varias funcionalidades.
* Tiempo y Alcance del Proyecto: (Si aplica) Como restricción de proyecto, se podría indicar que la primera versión de SIPROT-IA debe entregarse en un plazo determinado (por ejemplo, antes de finalizar el año en curso) para alinearse con ciclos de planeación institucional. Esto podría limitar el alcance de ciertas funcionalidades opcionales que, de no ser críticas, podrían postergarse para versiones futuras (ver requisitos futuros en 2.6).
* Compatibilidad y Entorno: El sistema deberá ser compatible con los principales navegadores

web (Chrome, Firefox, Edge) en sus versiones recientes. Asimismo, deberá operar dentro de la infraestructura de TI disponible en el Centro (por ejemplo, la red local o internet provisto en la sede). Si existiesen limitaciones en cuanto a conexión de internet o uso de ciertas tecnologías dentro de la institución, el diseño debe tenerlo en cuenta (por ejemplo, si la aplicación debe funcionar en una intranet cerrada sin acceso externo, etc.). Actualmente se asume que habrá conectividad suficiente para operar una aplicación web.

* Restricciones de Diseño UI/UX: Se deben seguir, en lo posible, las guías de diseño institucional

del SENA para la interfaz de usuario (uso de logos, colores institucionales, etc.). La interfaz debe ser responsiva (adaptarse a distintas resoluciones de pantalla) ya que es probable que algunos usuarios accedan desde laptops, tablets o incluso smartphones.

Estas restricciones condicionan las decisiones técnicas y de alcance del desarrollo, asegurando que el sistema sea congruente con el entorno organizacional y factible dentro de los límites existentes.

## Suposiciones y Dependencias

* Capacitación de Usuarios: Se asume que los usuarios clave (especialmente del rol Planeación y Directivos) recibirán una capacitación inicial para el uso de SIPROT-IA. Esto permitirá que aprovechen adecuadamente las funcionalidades (por ejemplo, interpretar gráficos de escenarios prospectivos, usar filtros de la biblioteca, etc.). La facilidad de uso del sistema mitigará la curva de aprendizaje, pero se depende de esta capacitación para un despliegue exitoso.
* Mantenimiento de Contenidos: Se asume que el área de Planeación se encargará de mantener

actualizados los contenidos: subir nuevos documentos cuando estén disponibles (ej. un nuevo plan de desarrollo municipal), actualizar el análisis DOFA periódicamente, ingresar los valores actualizados de indicadores estratégicos, etc. El sistema depende de esta labor continua para que la información presentada siga siendo relevante y vigente. En otras palabras, SIPROT-IA no “adivina” el contenido, sino que es una herramienta para gestionarlo; su utilidad depende de un flujo de trabajo institucional para alimentarlo.

* Calidad de los Datos: Se asume que los datos y documentos proporcionados son confiables,

correctos y están validados por las fuentes oficiales. El sistema no realizará verificación exhaustiva de la veracidad de un documento (ej. no sabrá si un plan de desarrollo es el aprobado oficialmente o un borrador), por lo que se depende de que los usuarios de Planeación suban la versión correcta y oficial de cada documento. Igualmente, para datos numéricos de indicadores, se asume que provienen de registros confiables del SENA u otras fuentes oficiales.

* Disponibilidad de Infraestructura: Se asume que la infraestructura de servidores para

hospedar la aplicación y la base de datos estará disponible y mantenida por el área de sistemas correspondiente. La continuidad operativa de SIPROT-IA depende de que dichos servidores tengan respaldos, actualizaciones de seguridad, etc., aunque esos aspectos son más operativos que parte del desarrollo en sí.

* Dependencia de Recursos de Desarrollo: Para implementar funcionalidades avanzadas (por

ejemplo, modelos predictivos para escenarios a 10 años o integración de IA), se asume la disponibilidad de especialistas o librerías adecuadas. Por ejemplo, la implementación de modelos de Machine Learning podría depender de usar librerías Python especializadas (scikit- learn, TensorFlow, etc.) y tener datos históricos suficientes. Si estos recursos no están disponibles, algunas capacidades podrían limitarse o simplificarse (por ejemplo, usar proyecciones lineales simples en lugar de un modelo complejo).

* Ciclo de Vida de Documentos: Se supone que los documentos estratégicos cargados en la

plataforma no requieren edición colaborativa dentro del sistema, sino que son archivos finales (PDF u otro formato) ya aprobados. SIPROT-IA actuará como repositorio y no como editor de documentos. Cualquier actualización en un documento (p. ej., nueva versión de un plan) se manejará cargando la nueva versión y marcando o archivando la anterior. Esta simplificación evita la necesidad de edición en línea y se depende de ese supuesto para reducir la complejidad.

## Requisitos Futuros

En esta sección se mencionan requerimientos o características potenciales que no serán abordados en la versión inicial, pero que se contemplan para futuras iteraciones del sistema, especialmente relacionados con la integración de Inteligencia Artificial (IA):

* Clasificación Automática de Documentos mediante IA: En el futuro, se podría integrar un modelo de IA (procesamiento de lenguaje natural) que analice el contenido de los documentos cargados y sugiera automáticamente las etiquetas de clasificación (sector, línea medular, temas clave). Esto aceleraría la carga y reduciría posibles errores de categorización manual.
* Análisis DOFA Asistido por IA: Se prevé la posibilidad de utilizar algoritmos de IA para

identificar posibles debilidades, oportunidades, fortalezas o amenazas a partir de datos externos

o del contenido de documentos. Por ejemplo, una IA podría analizar noticias regionales o bases de datos económicas y proponer elementos para el DOFA territorial. Esta característica estaría destinada a apoyar (no reemplazar) el juicio humano del equipo de planeación.

* Generación Inteligente de Reportes Narrativos: A futuro, la generación de reportes podría

enriquecerse con técnicas de Natural Language Generation (NLG) para redactar automáticamente comentarios o conclusiones a partir de los datos. Por ejemplo, el sistema podría no solo armar las gráficas del reporte, sino también incluir párrafos analíticos (“En el último año se observó un incremento del 5% en la inserción laboral de egresados, superando la meta institucional...”). Esto requeriría entrenar modelos en redacción de informes, lo cual se

planifica como mejora a mediano plazo.

* Integración con Datos Externos en Tiempo Real: Otra mejora futura es conectar SIPROT-IA con APIs o fuentes de datos externas (por ejemplo, sistemas de información del mercado laboral, demográficos, educativos nacionales) para alimentar de manera dinámica los análisis prospectivos. Esto permitiría que los escenarios se ajusten automáticamente con datos más recientes sin esperar carga manual. Inicialmente, la plataforma funcionará con datos estáticos ingresados por usuarios, pero la arquitectura deberá dejar abierta la posibilidad de añadir conectores de datos externos.
* Funcionalidades Móviles o Apps Complementarias: Si bien la versión actual será responsiva, a futuro podría evaluarse el desarrollo de una aplicación móvil dedicada para ciertos roles (por ejemplo, que directivos consulten indicadores desde su celular con una app nativa). Esto no está contemplado en la ERS actual pero es un escenario posible dependiendo de la adopción y necesidades.

Estos requisitos futuros no se consideran prioritarios para la primera entrega del sistema y, por tanto, no cuentan con especificaciones detalladas en este documento. Sin embargo, se mencionan para asegurar que la arquitectura y diseño actuales sean lo suficientemente flexibles para incorporarlos más adelante sin reestructuraciones mayores. En la priorización general, estas características se consideran de baja prioridad inicialmente (opcionales) comparadas con los requisitos funcionales esenciales que se describen en la siguiente sección.

# Requisitos Específicos

En esta sección se detallan todos los requisitos del sistema SIPROT-IA. Se presentan primero las interfaces externas del sistema (cómo interactúa con usuarios y otros sistemas), seguidas por los requisitos funcionales organizados por módulos (funciones). Posteriormente se describen los requisitos de rendimiento y restricciones de diseño, y finalmente los atributos de calidad u otros requisitos no funcionales.

Notación de Prioridad: A cada requisito funcional se le asigna una prioridad relativa: - Alta: Funcionalidad esencial que el sistema debe incluir obligatoriamente en la primera versión (requisito Must-Have). - Media: Funcionalidad deseable o importante, pero que podría postergarse o tener una implementación básica en la primera versión (requisito Should-Have). - Baja: Funcionalidad opcional o prevista para el futuro (requisito Could-Have), cuya ausencia no impide el funcionamiento básico inicial.

Además, en cada requisito funcional se indica en la columna *Usuarios* qué roles están involucrados (quién realiza la acción o quién se beneficia del requisito). Todos los requisitos están trazados a las funciones y objetivos descritos previamente.

## Interfaces Externas

* + 1. Interfaz de Usuario: El sistema proporcionará una interfaz web accesible mediante navegador. La interfaz seguirá principios de usabilidad: será intuitiva, en español, y consistente en su diseño. Se compondrá de vistas o páginas correspondientes a los módulos (ej.: página de biblioteca de documentos con filtros, página de análisis de oferta con gráficos, etc.). Debe incluir mecanismos de autenticación de usuarios (pantalla de login) y menús de navegación acordes a los permisos de cada rol (por ejemplo, los instructores verán opciones limitadas, mientras que planeación verá opciones para cargar documentos, etc.). La experiencia de usuario estará diseñada para ser responsiva, de modo que pueda consultarse en diferentes tamaños de pantalla. No se requiere desarrollar por ahora aplicaciones de escritorio nativas ni interfaces distintas al navegador web estándar.
    2. Interfaces de Hardware: No aplica hardware específico dedicado. Se asume que los usuarios acceden desde computadores o dispositivos estándar con navegador y conexión a la red. Del lado del servidor, se depende de un servidor (físico o virtual) donde se desplegará la aplicación, pero esto es transparente para los requisitos de software. No hay interacción con dispositivos especiales (sensores, etc.), por lo que no hay requisitos de hardware embebido a considerar.
    3. Interfaces de Software (y de Comunicaciones): El sistema se comunicará internamente con: - Base de Datos PostgreSQL: a través de un conector/ORM desde el backend. Todas las operaciones de almacenamiento y consulta de datos (documentos, usuarios, indicadores, etc.) pasarán por esta interfaz. Requisito: mantener la integridad referencial y realizar consultas eficientes. - API REST (FastAPI): la comunicación entre el frontend (Vue.js) y el backend será vía llamadas HTTP/HTTPS a endpoints REST definidos. Se utilizará JSON como formato de intercambio de datos. Esta API constituye la interfaz de software principal entre componentes del sistema. - Servicios externos de IA (futuro): aunque no en la primera versión, se prevé la posibilidad de interfaces con servicios de IA (por ejemplo, un microservicio de clasificación de textos). De ser implementados en el futuro, la interfaz sería similar a la API REST (llamados desde el backend hacia el servicio de IA o librerías integradas). El diseño actual deja esta posibilidad abierta, p.ej., estructurando el código para que la clasificación de documentos pueda delegarse a un componente externo sin cambiar la interfaz de usuario. - Protocolo de Comunicaciones: Todo el tráfico de datos entre cliente y servidor deberá realizarse sobre HTTPS (HTTP seguro) para proteger la información. No se requieren protocolos de comunicación adicionales distintos a HTTP/HTTPS.
    4. Interfaces de Integración: Actualmente, no hay integración directa con otros sistemas institucionales (como LMS del SENA u otros); por tanto, no se definen requisitos específicos de integración en esta versión. Si en el futuro se conectara con otro sistema (por ejemplo, para validar usuarios contra un sistema central del SENA o importar datos), se especificarían las API o métodos de integración correspondientes.

En resumen, la interacción externa de SIPROT-IA está limitada a usuarios humanos vía interfaz web y a su propia base de datos. Esto simplifica los escenarios de interacción para enfocar los requisitos en la funcionalidad interna descrita a continuación.

## Funciones del Sistema (Requisitos Funcionales)

A continuación, se presentan los requisitos funcionales organizados por cada uno de los módulos o funcionalidades principales descritos en 2.2. Cada tabla lista los requisitos de ese módulo, indicando un identificador, la descripción del requisito, su prioridad y los roles de usuario relacionados.

* + 1. Módulo de Carga y Clasificación de Documentos Estratégicos

Este módulo permite a usuarios autorizados cargar documentos estratégicos al sistema y asignarles una clasificación estandarizada para su posterior consulta. Incluye funcionalidades de administración de dichos documentos (por ejemplo, editar metadatos o eliminar documentos obsoletos). A continuación se enumeran los requisitos funcionales de este módulo:

ID Requisito Funcional (Módulo Carga de Documentos)

Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R1.1 | El sistema deberá permitir cargar nuevos documentos estratégicos (archivos en formato PDF, DOCX u otros formatos permitidos) a través de una interfaz de formulario de carga. | Alta | Planeación, Superadministrador |
| R1.2 | El sistema deberá solicitar metadatos de clasificación al cargar un documento: incluyendo al menos vigencia (año), sector (sector económico o área temática), línea medular (eje estratégico institucional) y tipo de documento (p. ej. plan de desarrollo, estudio prospectivo, matriz DOFA, etc.). | Alta | Planeación |
| R1.3 | El sistema validará que todos los campos de metadatos obligatorios estén diligenciados y que el archivo cumple con formatos/tamaños permitidos (p. ej., tamaño máximo de archivo de 50 MB, extensiones permitidas .pdf, .docx, .xlsx). En caso de errores, mostrará mensajes claros al usuario. | Alta | Planeación |
| R1.4 | Una vez cargado, el documento quedará almacenado en la base de datos (o sistema de archivos del servidor) y será indexado para su posterior búsqueda. El sistema confirmará la carga exitosa mostrando el nuevo documento en la lista de biblioteca. | Alta | Planeación |
| R1.5 | Sólo usuarios con rol Planeación o Superadministrador podrán cargar nuevos documentos. Los roles Directivo e Instructor no tendrán acceso a la interfaz de carga. El sistema deberá restringir el acceso a esta funcionalidad según el rol autenticado. | Alta | *Superadministrador (define permisos); Planeación (ejecuta carga)* |
| R1.6 | El sistema deberá proporcionar una función para editar/actualizar los metadatos de un documento ya cargado, en caso de error o cambios (por ejemplo, corregir el sector asignado). Solo Planeación y Superadministrador podrán hacer esta edición. | Media | Planeación, Superadministrador |

ID Requisito Funcional (Módulo Carga de Documentos)

Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R1.7 | El sistema deberá permitir eliminar o archivar un documento estratégico. Al eliminar, solicitará confirmación y luego removerá el documento de la biblioteca (o lo marcará como inactivo). Solo Superadministrador (y posiblemente Planeación) tendrán permiso para eliminar documentos, a fin de proteger la información. | Media | Superadministrador, Planeación |
| R1.8 | Se deberá mantener trazabilidad de la carga de documentos: por cada documento, registrar qué usuario lo cargó y en qué fecha/hora. Esta información deberá ser visible para el Superadministrador o Planeación para fines de auditoría. | Media | Planeación, Superadministrador |
| R1.9 | (Futuro) El sistema podría integrar una función de auto-clasificación\*\*: al cargar un documento, un componente de IA sugerirá automáticamente valores de sector, línea medular o palabras clave relevantes basándose en el contenido del documento. (Este requisito es de prioridad baja para el futuro, no obligatorio en la primera versión). | Baja | *Planeación (beneficiario)* |

* + 1. Módulo de Biblioteca Filtrable de Documentos

Este módulo presenta a los usuarios una biblioteca o repositorio donde consultar todos los documentos estratégicos cargados, con capacidad de búsqueda y filtrado por distintos campos. El énfasis es en facilitar el acceso a la información almacenada. Requisitos funcionales:

ID Requisito Funcional (Módulo Biblioteca de Documentos) Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R2.1 | El sistema deberá mostrar una lista o tabla de documentos estratégicos disponibles, mostrando al menos el título/nombre del documento, vigencia, sector, línea medular y tipo de documento para cada entrada. | Alta | Directivos, Planeación, Instructores |
| R2.2 | El sistema permitirá filtrar la lista de documentos por vigencia (año), por sector, por línea medular y por tipo de documento. Los usuarios podrán aplicar múltiples filtros combinados (ej.: ver todos los “planes de desarrollo” del sector “Turismo” entre 2020 y 2023). | Alta | Directivos, Planeación, Instructores |
| R2.3 | El sistema deberá proveer una función de búsqueda por texto (palabras clave) que compare contra el título del documento y posiblemente contra un índice de contenido (si se implementa indexación de texto completo). Esto facilitará encontrar documentos por nombre o tema. | Media | Directivos, Planeación, Instructores |

ID Requisito Funcional (Módulo Biblioteca de Documentos) Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R2.4 | Al seleccionar un documento de la lista, el sistema deberá permitir visualizar o descargar el archivo completo del documento. Por ejemplo, abrir el PDF en el navegador o descargarlo localmente. Los usuarios deberán poder leer el contenido del documento sin salir de la plataforma (integración de visor PDF embebido, idealmente). | Alta | Directivos, Planeación, Instructores |
| R2.5 | La biblioteca deberá soportar paginación o scroll para manejar grandes cantidades de documentos sin perder rendimiento. Por ejemplo, mostrar 20 documentos por página o carga progresiva a medida que se baja en la lista. | Media | Directivos, Planeación, Instructores |
| R2.6 | Los instructores y directivos tendrán acceso de solo lectura en este módulo: pueden buscar, filtrar y descargar documentos, pero no modificar nada. El rol Planeación también lo usa para consulta, además de su rol de carga en el módulo previo. | Alta | Directivos, Planeación, Instructores |
| R2.7 | El sistema deberá permitir ordenar la lista de documentos por criterios como fecha (vigencia) o alfabéticamente por título, según preferencia del usuario. | Baja | Directivos, Planeación, Instructores |
| R2.8 | La interfaz de la biblioteca debe ser fácilmente navegable y mostrar claramente los filtros aplicados. Deberá haber opción para limpiar filtros y volver a ver el listado completo. | Media | Directivos, Planeación, Instructores |
| R2.9 | (Usabilidad) Si la lista filtrada no contiene resultados, el sistema mostrará un mensaje informativo (“No se encontraron documentos con esos criterios”) y sugerirá revisar los filtros. | Media | Directivos, Planeación, Instructores |

* + 1. Módulo de Análisis de Oferta Educativa

Este módulo se enfoca en analizar la oferta académica/formativa del Centro en el contexto estratégico. Permitirá relacionar programas de formación con sectores productivos y líneas medulares, ayudando a identificar fortalezas o vacíos en la oferta educativa, y a planificar ajustes a futuro (incluso proyectando a 10 años la demanda de ciertos programas). Requisitos:

ID Requisito Funcional (Módulo Análisis de Oferta Educativa)

Prioridad Usuarios

|  |
| --- |
| El sistema deberá permitir registrar o cargar datos sobre la oferta educativa actual del Centro: lista de programas de formación/tituladas, con atributos  R3.1 como nivel (tecnólogo, especialización, etc.), sector al Alta Planeación,  que pertenecen, línea medular asociada, número de Superadministrador  aprendices o cupos, etc. *(Nota: Puede implicar una interfaz de mantenimiento de la lista de programas por parte de Planeación).* |

ID Requisito Funcional (Módulo Análisis de Oferta Educativa)

Prioridad Usuarios

|  |
| --- |
| El sistema deberá mostrar una vista de análisis  donde se puedan ver, por ejemplo, matrices o  gráficas que cruzan la oferta educativa con sectores y Directivos,  R3.2 líneas medulares. Ejemplo: una tabla dinámica donde Alta Planeación  filas son sectores prioritarios y columnas líneas  medulares, marcando en cada intersección cuántos programas existen o cuáles. |
| Deberá haber una funcionalidad para comparar la oferta educativa con la demanda o necesidades del entorno: por ejemplo, una lista de sectores económicos con indicadores de demanda laboral,  R3.3 junto a la cantidad de programas o egresados que el Media Directivos, Centro produce en ese sector. Esto ayudará a Planeación  identificar sectores subatendidos o sobreofertados. (Requiere datos de demanda externa, posiblemente ingresados manualmente o de documentos prospectivos). |
| El sistema permitirá filtrar o seleccionar subsets en el análisis. Por ejemplo: filtrar la visualización de  R3.4 oferta educativa por regional (territorio específico si Media Planeación, aplica) o por nivel de formación. O seleccionar un Directivos  sector específico para ver detalles de los programas de ese sector. |
| Proyección a 10 años: El sistema deberá incluir una funcionalidad para proyectar la oferta educativa a 10 años en función de tendencias. Por ejemplo: si el plan prospectivo indica un crecimiento en el sector X,  el sistema podría sugerir cuántos programas o Directivos, R3.5 egresados en ese sector serían necesarios en 10 años. Alta Planeación  Esto puede presentarse mediante gráficos de  tendencia o cifras proyectadas. *(La metodología de esta proyección puede basarse en tasas de crecimiento definidas por el usuario de Planeación o cargadas de estudios prospectivos.)* |
| Será posible generar reportes o resúmenes desde este módulo (o vinculado al de reportes) que describan la alineación estratégica de la oferta: por  R3.6 ejemplo, “El 80% de los programas actuales están Media Directivos, alineados con sectores prioritarios, 20% no. Para 2035 Planeación  se proyecta requerir X nuevos programas en sector tecnología...”. (Puede integrar con la generación de reportes estratégicos del módulo 3.2.6) |

ID Requisito Funcional (Módulo Análisis de Oferta Educativa)

Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R3.7 | Solo usuarios de Planeación podrán insertar o actualizar los datos base de la oferta educativa (p. ej. ingresar un nuevo programa, modificar cupos, etc.). Los Directivos accederán a la visualización de análisis pero en modo consulta. Instructores, en general, podrían tener acceso limitado o resumido si es pertinente (por ejemplo, ver la matriz general), pero principalmente es para planeación y directivos. | Alta | Planeación, Directivos |
| R3.8 | El sistema deberá asegurar la consistencia de la información entre este módulo y los documentos de la biblioteca. Por ejemplo, si se cargó un documento prospectivo que contiene datos de demanda por sector, planeación puede ingresar esos valores en este módulo. (Este requerimiento es más bien procedimental; implica que el sistema facilite la referenciación cruzada, quizás mediante notificaciones o enlaces entre documentos relevantes y esta sección). | Baja | Planeación |

* + 1. Módulo de Visualización de Escenarios Prospectivos

El módulo de escenarios prospectivos provee herramientas para explorar posibles futuros a mediano y largo plazo. Se basa en técnicas de análisis predictivo o simulación de escenarios. Requisitos funcionales:

ID Requisito Funcional (Módulo Escenarios Prospectivos) Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R4.1 | El sistema deberá ofrecer una sección de Escenarios Prospectivos donde se presenten al menos 2–3 escenarios futuros predefinidos (por ejemplo: *Escenario Tendencial*, *Escenario Optimista*, *Escenario Pesimista*) en relación con el entorno territorial y la demanda formativa. Estos escenarios serán definidos por Planeación basándose en documentos de prospectiva. | Alta | Directivos, Planeación, (Instructores) |
| R4.2 | Para cada escenario, el sistema mostrará indicadores proyectados a futuro (a ~10 años): por ejemplo, población objetivo, demanda de empleo en ciertos sectores, avances tecnológicos relevantes, etc., y cómo estos podrían impactar la oferta educativa necesaria. Esto se presentará mediante gráficos (líneas de tendencia, barras comparativas entre escenarios) y textos descriptivos. | Alta | Directivos, Planeación |

ID Requisito Funcional (Módulo Escenarios Prospectivos) Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R4.3 | El sistema deberá permitir a los usuarios de Planeación configurar parámetros de los escenarios. Por ejemplo: tasa de crecimiento anual de cierto sector, adopción tecnológica alta vs baja, etc., para ver cómo cambian las proyecciones. Esto puede implementarse como controles (sliders, inputs) que recalculen los gráficos en tiempo real o semi-real. (Requisito avanzado, podría ser simplificado en versión inicial con escenarios fijos). | Media | Planeación |
| R4.4 | Los Directivos podrán visualizar los escenarios pero no editarlos. Deben poder comparar escenarios entre sí de forma sencilla (por ejemplo, ver dos curvas superpuestas en un gráfico o alternar entre escenarios con un selector) para entender las diferencias en posibles futuros. | Alta | Directivos |
| R4.5 | El sistema deberá incluir descripciones narrativas para cada escenario, almacenadas posiblemente en la base de datos (ingresadas por Planeación o tomadas de documentos de prospectiva). Estas descripciones cualitativas aparecerán junto con las visualizaciones para contextualizar (“En el escenario optimista, la región logra diversificar su economía y la demanda de técnicos en energías renovables crece un 50%...”). | Alta | Directivos, Planeación, Instructores |
| R4.6 | Se deberá poder exportar o guardar visiones de escenarios, por ejemplo, descargar un gráfico o un breve informe del escenario seleccionado, para su uso en presentaciones externas. | Media | Planeación, Directivos |
| R4.7 | Si se cuenta con un modelo de predicción (p. ej. un modelo de regresión o de series de tiempo) incorporado en el sistema, el sistema deberá calcular automáticamente ciertos indicadores proyectados a partir de datos históricos cargados. En caso de no tener un modelo automatizado en la primera versión, se permitirá que Planeación ingrese manualmente los valores proyectados según estudios. | Media | Planeación |
| R4.8 | (Futuro) *El sistema podría integrar IA predictiva:* por ejemplo, utilizar modelos entrenados para predecir demandas laborales o cambios tecnológicos. Esto mejoraría la exactitud de los escenarios. Este requisito será de prioridad baja inicialmente y sujeto a disponibilidad de datos y modelos. | Baja | *Planeación (beneficiario), Directivos* |

* + 1. Módulo de Análisis DOFA Territorial

Este módulo permite gestionar un análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas) enfocado en el territorio y en el Centro de formación. Busca ser una herramienta colaborativa de diagnóstico estratégico. Requisitos:

ID Requisito Funcional (Módulo Análisis DOFA) Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R5.1 | El sistema deberá proveer una sección estructurada de DOFA, con cuatro cuadrantes o listas, correspondientes a Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. Cada cuadrante contendrá ítems textuales breves (por ejemplo: “D: Baja cobertura en zonas rurales”). | Alta | Planeación, Directivos |
| R5.2 | Los usuarios con rol Planeación podrán añadir nuevos ítems en cualquiera de las cuatro categorías (D, O, F, A) mediante un formulario sencillo (campo de texto y opción de guardar). Los ítems añadidos aparecerán listados en la categoría correspondiente. | Alta | Planeación |
| R5.3 | Se permitirá también editar o eliminar ítems existentes del DOFA. Por motivos de control, solo Planeación (y/o Superadministrador) podrán editar o borrar elementos. Podría considerarse que Directivos también puedan sugerir ediciones, pero en principio, mantener el control en Planeación para coherencia. | Alta | Planeación, (Superadministrador) |
| R5.4 | Cada ítem de DOFA podría tener campos adicionales como fecha de adición, fuente (por ejemplo, referencia al documento o evidencia que justifica ese punto) y posiblemente un responsable o prioridad. El sistema deberá permitir capturar al menos la fecha automáticamente y opcionalmente una referencia o nota por ítem. | Media | Planeación |
| R5.5 | El sistema debe mostrar la información DOFA de forma limpia y editable en línea, para que los usuarios autorizados puedan hacer cambios rápidos. Por ejemplo, implementar una cuadrícula editable, o un botón “Editar” junto a cada ítem que abre un campo para modificarlo. | Media | Planeación |
| R5.6 | Los Directivos podrán acceder a la vista DOFA en modo lectura en cualquier momento para conocer el estado del análisis estratégico. Podrán ver todas las Debilidades, Oportunidades, etc., pero no modificar directamente (salvo que se decida un mecanismo de sugerencia de cambios). | Alta | Directivos, Planeación |
| R5.7 | La información del DOFA debe poder exportarse (por ejemplo, exportar a PDF o Word un informe DOFA con las cuatro listas), ya sea como parte de un reporte estratégico general o de forma individual. Esto es útil para incluir el análisis en presentaciones o documentos externos. | Alta | Directivos, Planeación |

ID Requisito Funcional (Módulo Análisis DOFA) Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R5.8 | Deberá mantenerse historial de cambios o versiones básicas del DOFA. Es decir, si se elimina o modifica un ítem importante, sería deseable guardar un registro (al menos interno, para auditoría) de quién lo cambió y cuándo. Esto ayuda a trazabilidad, aunque una interfaz de historial completa podría quedar para futuras mejoras. | Media | Superadministrador, Planeación |
| R5.9 | (Futuro) *Posible integración IA:* El sistema podría sugerir ítems DOFA a partir de la información de entorno (ver requisito futuro en 2.6). Por ejemplo, alertar de una oportunidad emergente basada en datos externos. Esto no es parte de la versión inicial, prioridad baja. | Baja | *Planeación (beneficiario)* |

* + 1. Módulo de Generación Automática de Reportes Estratégicos

Este módulo permite compilar información del sistema en documentos de reporte formales (p. ej., un informe PDF) de manera automatizada, para uso en consejos directivos, rendición de cuentas, etc. Requisitos:

ID Requisito Funcional (Módulo Reportes Estratégicos)

Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R6.1 | El sistema deberá ofrecer la opción de generar reportes estratégicos que consoliden información de varios módulos en un documento. Deberá haber por lo menos uno o dos formatos de reporte predefinidos (por ejemplo: “Informe de Prospectiva Anual” y “Reporte de Indicadores Clave”). | Alta | Directivos, Planeación |
| R6.2 | El usuario (Planeación o Directivo) podrá seleccionar el tipo de reporte a generar mediante la interfaz (ej., un menú desplegable con los tipos disponibles). Al elegir, el sistema compilará automáticamente los contenidos correspondientes. | Alta | Directivos, Planeación |
| R6.3 | El contenido del reporte incluirá elementos como: portada con título y fecha, tabla de contenido (si aplica), secciones con texto introductorio (predefinido o personalizable), listas de documentos relevantes (por ejemplo, destacar documentos recientes subidos), extractos del análisis DOFA, gráficas de indicadores, gráficas de escenarios prospectivos, y conclusiones. | Alta | Directivos, Planeación |

ID Requisito Funcional (Módulo Reportes Estratégicos)

Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R6.4 | El sistema deberá tomar los datos actualizados al momento de generar el reporte. Por ejemplo, si se generó un “Informe de Indicadores” deberá insertar los valores más recientes de los indicadores desde la base de datos; si incluye DOFA, los puntos listados al día de hoy; etc. | Alta | Directivos, Planeación |
| R6.5 | El reporte generado estará disponible en formato PDF descargable (y/o en formato editable como DOCX, si es factible). El sistema mostrará un botón o enlace de descarga una vez compilado. Se espera que la generación tome pocos segundos y notifique al usuario cuando esté listo. | Alta | Directivos, Planeación |
| R6.6 | Se deberá permitir cierta personalización mínima antes de generar el reporte. Por ejemplo: escoger el rango de fechas para los indicadores (último año, últimos 5 años), seleccionar qué escenarios prospectivos incluir, o agregar una nota o comentario del analista. Esta flexibilidad hace los reportes más útiles en diferentes contextos. | Media | Planeación |
| R6.7 | El sistema registrará en un log o base de datos cuándo se generan reportes y de qué tipo, para fines estadísticos o de auditoría (por ejemplo, “Reporte X generado por usuario Y el 10/10/2025”). | Baja | Superadministrador |
| R6.8 | La plantilla de diseño de los reportes (logos, colores, cabeceras/pies de página) deberá seguir la imagen institucional del SENA. Esto probablemente requiera diseñar un template PDF con esas características e integrarlo en la generación. | Media | N/A (Requisito de diseño) |
| R6.9 | (Futuro) *Generación con IA:* A largo plazo, el sistema podría incluir narrativa generada automáticamente (ver 2.6), pero inicialmente, la mayor parte del texto del reporte será fijo o previamente ingresado (ej. conclusiones escritas manualmente por Planeación que se insertan). | Baja | *Planeación, Directivos* |

* + 1. Módulo de Panel de Indicadores Estratégicos

El panel de indicadores proporciona una visualización interactiva de las métricas clave definidas por la dirección del Centro, facilitando el seguimiento de objetivos estratégicos. Requisitos:

ID Requisito Funcional (Módulo Panel de Indicadores)

Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R7.1 | El sistema deberá ofrecer un dashboard o panel principal donde se muestren los Indicadores Estratégicos más relevantes del Centro. Cada indicador se presentará de forma visual (gráfico de línea, barra, medidor, etc., según corresponda) e incluirá su valor actual, meta (si existe) y estado (ej. con color verde/amarillo/rojo según el nivel de cumplimiento). | Alta | Directivos, Planeación |
| R7.2 | Deberá existir una interfaz para gestionar los indicadores: es decir, poder definir nuevos indicadores o actualizar sus valores. Esto probablemente estará disponible para el rol Planeación o Superadministrador. Por cada indicador se almacenarán atributos como: nombre del indicador, descripción, unidad de medida, valor actual, meta, fecha de último cálculo, fuente de datos, etc. | Alta | Planeación, Superadministrador |
| R7.3 | El panel debe permitir filtrar o seleccionar períodos de tiempo. Por ejemplo, visualizar la evolución de cada indicador en el último año, o comparar el valor actual contra el del año anterior. Esto implica que la base de datos deberá guardar históricos de indicadores (no solo el último valor). | Media | Directivos, Planeación |
| R7.4 | Los directivos al ingresar al sistema deben ver rápidamente un resumen de alto nivel: por ejemplo, X% de metas cumplidas, Y indicadores en verde, Z en rojo. Esto puede ser un cuadro de mando inicial antes de ver detalles por indicador. | Alta | Directivos |
| R7.5 | Cada gráfico/indicador será clickeable para ver más detalles. Al hacer clic en un indicador, se podría abrir una vista con información ampliada: gráfico histórico completo, comentarios o análisis relacionados (posiblemente escritos por Planeación), e incluso acciones recomendadas si el indicador está rezagado. | Media | Directivos, Planeación |
| R7.6 | La actualización de valores de los indicadores puede ser manual o semiautomática: en la versión inicial, se asume que Planeación ingresará los datos (por ej., al cierre de trimestre ingresa el nuevo valor de inserción laboral). El sistema debe hacer sencillo este ingreso, con validaciones básicas (tipo de dato, rangos plausibles). A futuro, podría automatizarse con conexiones a sistemas fuente de datos. | Alta | Planeación |

ID Requisito Funcional (Módulo Panel de Indicadores)

Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R7.7 | Debe haber opción de exportar el panel de indicadores o los datos en formato CSV/Excel, para permitir análisis externos o reportes ad-hoc fuera de la plataforma. | Media | Planeación, Directivos |
| R7.8 | Los instructores normalmente no accederán a este panel, ya que es información más interna para toma de decisiones directivas. Si se decidiera brindar acceso, sería en modo solo lectura y posiblemente filtrado a indicadores de interés general. Por omisión, el sistema restringirá este módulo a Directivos y Planeación. | Alta | Superadministrador (configura), Directivos, Planeación |
| R7.9 | El panel de indicadores deberá refrescarse periódicamente (o tener botón de refresh) para actualizar valores si otro usuario los cambia o con el paso del tiempo. La información presentada debe ser lo más en tiempo real posible dentro de lo ingresado. | Baja | Directivos, Planeación |

* + 1. Módulo de Administración de Usuarios y Roles

Este módulo es utilizado por el Superadministrador para gestionar la seguridad y configuración básica del sistema. Requisitos:

ID Requisito Funcional (Módulo Administración) Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R8.1 | El sistema deberá permitir al Superadministrador crear nuevos usuarios. Esto incluye especificar nombre, email/usuario, contraseña temporal o mecanismo de credenciales, y asignar un rol inicial (Superadmin, Directivo, Planeación, Instructor) al nuevo usuario. | Alta | Superadministrador |
| R8.2 | El sistema permitirá editar la información de usuarios existentes: cambiar su rol, resetear contraseña, o dar de baja/eliminar usuarios que ya no deban acceder. Estas acciones solo estarán disponibles para Superadministrador. | Alta | Superadministrador |
| R8.3 | Deberá haber una gestión de roles/permisos configurable. Aunque los roles están predefinidos, el sistema podría permitir al Superadministrador ajustar ciertos permisos de forma granular (por ejemplo: otorgar permiso de “eliminar documentos” a alguien en Planeación si se necesita, sin hacerlo Superadmin). Esto puede implementarse mediante casillas de verificación de permisos por usuario o rol. | Media | Superadministrador |

ID Requisito Funcional (Módulo Administración) Prioridad Usuarios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R8.4 | El Superadministrador podrá configurar valores en la estructura documental, como: añadir/editar sectores disponibles (ej.: si aparece un nuevo sector productivo relevante, incorporarlo a la lista), editar la lista de líneas medulares (por cambios en la estrategia institucional) o los tipos de documento aceptados. El sistema deberá proveer interfaces para gestionar estos catálogos maestros. | Alta | Superadministrador |
| R8.5 | Se deberá mantener un registro de auditoría de acciones de administración críticas. Por ejemplo: creación/eliminación de un usuario, cambios de rol, modificaciones en catálogos de sectores. Este registro debe ser accesible para consulta por el Superadministrador (log de administración). | Media | Superadministrador |
| R8.6 | El sistema tendrá la capacidad de configurar parámetros globales básicos, como: textos de la página de inicio, logotipo institucional (para mostrarse en la interfaz y reportes), y otros ajustes que afecten a todos los usuarios. Esto también recaería en el módulo de administración para el Superadmin. | Baja | Superadministrador |
| R8.7 | La autenticación de usuarios debe ser implementada con seguridad: almacenamiento seguro de contraseñas (hash/sal), y se podría integrar con un servicio de directorio central del SENA si existiera (LDAP, etc.). Si no, manejar internamente.  Este requisito es de seguridad pero se menciona aquí ya que es parte de la gestión de usuarios. | Alta | Superadministrador (configura) |
| R8.8 | Si el usuario olvida su contraseña, se espera un procedimiento de recuperación (p. ej., que el Superadmin pueda asignar una nueva contraseña manualmente, o un mecanismo de “olvide mi contraseña” vía correo si se configura servidor de correo). Esto no es imprescindible para el primer despliegue interno, pero es deseable. | Media | Superadministrador, (Todos) |

## Requisitos de Rendimiento

Este apartado recoge requisitos relacionados con el desempeño y capacidad del sistema:

* Usuarios Concurrentes: SIPROT-IA deberá soportar al menos 50 usuarios concurrentes interactuando sin degradación significativa del rendimiento. Dado el tamaño del Centro, se espera un uso típico de 5-15 usuarios simultáneos en horario laboral, pero el sistema debe escalar a picos mayores (por ejemplo, todos los instructores consultando al inicio de semestre) sin caídas.
* Tiempo de Respuesta: La aplicación debe ser responsiva en sus interacciones. Operaciones comunes como cargar la lista de documentos filtrados, visualizar un panel de indicadores o generar un reporte deberán completarse en pocos segundos. Como referencia:
* Consultas simples (ver la biblioteca filtrada, abrir un documento) deberían responder en < 3

segundos.

* Operaciones más pesadas (generar un reporte PDF, recalcular escenarios) podrían tomar hasta 5-8 segundos, pero idealmente no más, para no afectar la experiencia de usuario. Si una operación tardará más (ej. una generación de reporte muy complejo), se debería indicar al

usuario que está en proceso mediante un indicador de carga.

* Capacidad de Almacenamiento: El sistema deberá manejar el almacenamiento de documentos y datos sin problemas. Se estima que podrían almacenarse del orden de cientos de documentos (cada uno típicamente 1-5 MB en PDF). Por lo tanto, debe soportar al menos 1–2 GB de documentos inicialmente, con capacidad de crecer (asegurar que la base de datos/ servidor de archivos admita expansión). La base de datos en sí almacenará registros de metadatos, indicadores, etc., pero esos ocupan poco espacio comparado con los documentos adjuntos.
* Eficiencia de Búsqueda/Filtrado: Las funciones de búsqueda y filtrado deben estar optimizadas. Por ejemplo, filtrar documentos por criterios o buscar por texto debe ocurrir mediante consultas indexadas en la base de datos para retornar resultados rápidamente (< 2 segundos con carga normal). Si se implementa búsqueda de texto completo dentro de documentos, se debería utilizar índices full-text o motores de búsqueda que mantengan buen rendimiento.
* Uso de Recursos: El sistema debe funcionar dentro de los límites razonables de recursos del servidor. En producción, el servidor con FastAPI y PostgreSQL debería mantenerse con uso de CPU y memoria moderado incluso bajo carga. Se podría establecer que con 50 usuarios activos el CPU no supere 70% y la memoria un porcentaje similar, aunque esto dependerá de la infraestructura. Lo importante es que no haya *memory leaks* ni consumo descontrolado con el uso normal.
* Rendimiento del Frontend: En la parte cliente, la aplicación Vue.js debe cargarse en un tiempo razonable incluso con conexiones estándar. Idealmente el tiempo de carga inicial (cold start) de la web app debería ser < 5 segundos en red institucional. Se deben aplicar técnicas de optimización (empacado y minificado de scripts, carga perezosa de componentes, etc.) para no sobrecargar la experiencia del usuario.
* Escalabilidad Básica: Aunque se prevé un número limitado de usuarios internos, el diseño debe

permitir que, si en el futuro se amplía a más centros o más usuarios, el sistema pueda escalar (verticalmente u horizontalmente) añadiendo más recursos o instancias de servidor. Por ahora, escalabilidad no es un requerimiento crítico, pero sí se espera que no haya cuellos de botella evidentes que impidan aumentar la carga soportada con mejoras de infraestructura.

*(Nota: Los valores numéricos indicados son estimaciones iniciales; podrán ajustarse tras pruebas de rendimiento en el entorno real. Lo importante es garantizar una experiencia fluida para los usuarios típicos del sistema.)*

## Restricciones de Diseño

Estas son restricciones que afectan las decisiones de diseño y desarrollo del sistema:

* Frameworks y Lenguajes: Como se indicó en restricciones (2.4), se debe usar Vue.js para el desarrollo del frontend y FastAPI (Python) para el backend. Esto implica adoptar el patrón SPA (Single Page Application) para la interfaz cliente, consumiendo una API RESTful en el servidor.

Los desarrolladores deberán ceñirse a las convenciones de estos frameworks (por ejemplo, arquitectura de componentes en Vue, uso de Pydantic para modelos en FastAPI, etc.).

* Arquitectura por Capas: El diseño seguirá una separación clara por capas: Capa de

presentación (Vue.js), Capa de lógica de negocio/API (FastAPI) y Capa de datos (PostgreSQL). No se permitirá, por ejemplo, que la interfaz acceda directamente a la base de datos; todas las interacciones pasan por la API con las validaciones correspondientes.

* Modelo de Datos Relacional: La base de datos será PostgreSQL con un modelo relacional. Se

diseñarán tablas que reflejen los objetos principales: Usuarios, Roles, Documentos, Metadatos de documentos (sectores, líneas medulares, tipos), Programas (oferta educativa), Indicadores, Valores históricos de indicadores, Elementos DOFA, etc. Se aplicarán principios de normalización donde corresponda, pero también se permitirá cierta desnormalización controlada si mejora rendimiento en consultas (por ejemplo, mantener un campo calculado para agilizar reportes). El esquema de base de datos debe documentarse y seguir estándares de nombrado.

* Control de Versionamiento de Código: Se deberá utilizar un sistema de control de versiones

(como Git) durante el desarrollo, tal que cualquier cambio en requisitos (documentados en este SRS) pueda ser trazado a actualizaciones en el código. Esto asegura que el diseño pueda evolucionar manteniendo consistencia con los requerimientos.

* Diseño de UI/UX consistente: El diseño de la interfaz debe ser coherente en todos los módulos:

reutilización de componentes (ej.: tablas, formularios) para que los usuarios perciban uniformidad. Se deberá también asegurar que el diseño sea accesible (seguir lineamientos WCAG en lo posible: contraste de colores adecuado, soporte de navegación por teclado, textos alternativos en imágenes, etc.), dado que es una aplicación institucional inclusiva.

* Seguridad de la Información: Aunque se detalla en atributos de calidad, como restricción de

diseño se indica que la aplicación debe construirse siguiendo mejores prácticas de seguridad: sanitización de entradas (para prevenir SQL Injection, XSS), uso de mecanismos contra CSRF, hashing de contraseñas, etc. Esto no es opcional; es un criterio de diseño fundamental.

* Modularidad para IA: Dado que se anticipan integraciones de IA a futuro, el diseño debe ser

modular para facilitar esto. Por ejemplo, la clasificación de documentos podría implementarse en la arquitectura como un servicio independiente o componente desacoplado, de manera que en un futuro se reemplace la lógica por un modelo de ML sin reescribir todo. Similarmente, la generación de reportes narrativos podría concebirse con un punto de extensión donde luego se

enchufe un motor de NLG. En resumen, diseñar con la filosofía “open-closed”: abierto a

extensión, cerrado a modificación de lo ya estable.

* Compatibilidad e Integración Potencial: Sin perjuicio de ser autónomo, se debe considerar en el diseño que, si el SENA más adelante desea integrar SIPROT-IA con una plataforma más grande (por ejemplo, un portal nacional de prospectiva), esto sea posible. Por ello la API debe documentarse bien y mantenerse relativamente independiente de detalles muy locales (por ejemplo, evitando lógica rígida que no pueda generalizarse).
* Entorno de Desarrollo y Pruebas: Como parte de las restricciones, se deberá mantener un

entorno de pruebas similar al de producción (por ejemplo, usar PostgreSQL también en pruebas, no SQLite, para evitar discrepancias). Las pruebas unitarias y de integración deberán diseñarse desde el inicio (TDD idealmente) para asegurar que cada módulo cumple los requisitos antes de integrarlo totalmente.

Estas restricciones guían a los desarrolladores para tomar decisiones coherentes con las expectativas del proyecto y aseguran que ciertos lineamientos no se pasen por alto durante la implementación.

## Atributos de Calidad (Requisitos No Funcionales)

En esta sección se listan requisitos no funcionales relevantes, organizados por atributos de calidad del sistema:

* Seguridad:
* El sistema deberá garantizar la confidencialidad de la información: solo usuarios autenticados podrán acceder y solo a aquellas funciones y datos permitidos por su rol.
* Todas las páginas sensibles requerirán sesión iniciada; tras un período de inactividad (ej. 15 minutos), la sesión podría expirar para prevenir accesos no supervisados.
* La comunicación será cifrada (HTTPS) para proteger datos en tránsito, especialmente credenciales y documentos estratégicos.
* Las contraseñas de usuario se almacenarán de forma cifrada (hash + salt) en la base de datos.
* Se implementarán controles de autorización en el backend para cada endpoint (incluso si la interfaz oculta opciones a ciertos roles, no se debe depender solo del frontend para la seguridad).
* Idealmente, el sistema registrará logs de seguridad (intentos de inicio de sesión fallidos,

cambios de contraseña, etc.) para posible auditoría.

* Usabilidad:
* La interfaz de SIPROT-IA debe ser intuitiva y consistente, de modo que los usuarios puedan usarla con una capacitación mínima. Se utilizará un lenguaje claro en español, evitando tecnicismos.
* Cada módulo presentará ayudas contextuales (por ejemplo, íconos de ayuda o pequeños descriptores) para guiar al usuario: p. ej., en el módulo de carga de documentos, indicar qué es “línea medular” si se posa el cursor en un ícono de información.
* Se buscará que el número de pasos para tareas comunes sea mínimo (principio de eficiencia en usabilidad). Ej.: cargar un documento no debe requerir navegar por múltiples pantallas innecesarias, todo en un solo formulario accesible.
* La plataforma debe ser responsiva: usable tanto en pantallas grandes de computador como en

tablets o teléfonos, si bien la mayoría de usuarios la usará en PC de oficina. Esto entra dentro de usabilidad ya que mejora el acceso.

* Se tendrá cuidado con el diseño visual: colores, fuentes y disposición deben facilitar la lectura. Por ejemplo, usar contrastes adecuados, fuentes legibles, y gráficas comprensibles en el panel de indicadores.
* Fiabilidad y Disponibilidad:
* El sistema debe ser estable, capaz de operar de forma continua durante las horas laborales (por ejemplo, 8am-6pm) sin caídas. Si ocurre algún fallo, debe recuperarse automáticamente de ser posible (reintentos de conexión, etc.).
* Deben implementarse copias de seguridad periódicas de la base de datos y de los documentos

cargados, para evitar pérdida de información estratégica. Esto se puede lograr mediante scripts de backup diarios en el servidor.

* En caso de error interno o excepción, el sistema debería manejarlo graciosamente y notificar al usuario con un mensaje de error entendible (“Lo sentimos, ocurrió un error al generar el reporte. Intente nuevamente más tarde.”) en lugar de colapsar.
* La integridad de los datos es crucial: transacciones como cargar un documento o actualizar un

indicador deben realizarse completamente o no hacerse (atomicidad). No debe haber estados intermedios donde, por ejemplo, un documento se registre sin sus metadatos completos.

* Mantenibilidad y Extensibilidad:
* El código del sistema deberá escribirse siguiendo estándares claros y será documentado (comentarios, documentación técnica) de manera que futuros desarrolladores puedan entenderlo y modificarlo.
* Se modularizarán las funcionalidades por componentes o servicios. Por ejemplo, la lógica de generación de reportes separada de la lógica de carga de documentos, etc. Esto facilita que se pueda cambiar o mejorar una parte sin afectar otras (bajo acoplamiento).
* Se usarán convenciones de nombrado consistentes (para variables, nombres de funciones, tablas de BD) y se estructurará el repositorio del proyecto de forma ordenada (separando frontend, backend, scripts, etc.).
* Para facilitar la extensibilidad, se buscará configurar los valores que podrían cambiar sin tocar código: catálogos de sectores y líneas medulares editables por admin (como se indicó), umbrales de indicadores configurables, etc.
* Se realizarán pruebas automáticas (unitarias/integración) para las funciones críticas, lo que

también mejora mantenibilidad al detectar pronto si un cambio rompe algo existente.

* Escalabilidad:
* Aunque inicialmente el sistema es para un Centro, se considera la posibilidad de escalarlo a más usuarios o mayor carga de datos. Por ello, la arquitectura elegida (cliente-servidor con API stateless) permite escalar horizontalmente si fuera necesario (por ejemplo, desplegar múltiples instancias de backend detrás de un balanceador).
* La base de datos PostgreSQL puede manejar crecientes volúmenes de datos; si se planifica un incremento muy grande, se podría optimizar con índices adicionales o particionamiento de tablas. Este tipo de consideraciones se mantendrá presente si la cantidad de documentos o registros de indicadores crece exponencialmente en el tiempo.
* Compatibilidad:
* SIPROT-IA debe funcionar en los principales navegadores modernos (Chrome, Firefox, Edge, Safari) en sus versiones recientes. Se probará la compatibilidad en al menos Chrome y Firefox que son de uso común.
* La aplicación debe ser multiplataforma en el sentido de que, al ser web, usuarios con Windows, Linux o macOS (o incluso dispositivos móviles) puedan acceder sin problemas. Solo necesitarán un navegador y conexión.
* Si existieran requisitos de compatibilidad con versiones antiguas de navegadores (por políticas del SENA), se deberá considerar polyfills o ajustes. Por ejemplo, si algún usuario utiliza Internet Explorer (versión obsoleta), se podría recomendar un navegador actualizado en lugar de dar soporte completo, dado que IE no es compatible con muchas características modernas de Vue.
* Portabilidad y Despliegue:
* El sistema debe ser desplegable en la infraestructura del SENA sin complicaciones. Idealmente, se proveerá como un paquete (o contenedores Docker) que pueda ser instalado en un servidor Linux común. La portabilidad aquí implica que no esté excesivamente atado a un entorno específico; por ejemplo, se debe poder mover de un servidor a otro restaurando la BD y los archivos, si fuese necesario, sin dependencia de hardware físico particular.
* Si se desarrolla localmente, debe preverse la migración a producción mediante scripts de despliegue reproducibles. La documentación de instalación será parte del entregable (no un requisito de software per se, pero afecta la capacidad de portar el sistema de entornos de pruebas a producción).
* Auditabilidad y Trazabilidad:
* Como atributo de calidad adicional, el sistema debe ser trazable, es decir, debe ser posible rastrear ciertas acciones importantes. Ya se mencionó en requisitos funcionales la trazabilidad de cargas de documentos, cambios en DOFA, generación de reportes, etc. Esto se considera también un requisito de calidad, asegurando que haya registros (logs, historiales) para entender quién hizo qué, facilitando auditorías o revisiones de cumplimiento.
* Los requisitos del sistema han sido enumerados de forma trazable (con IDs) para facilitar referenciarlos durante pruebas y verificación. En desarrollo, cada requisito deberá poder asociarse a casos de prueba y a módulos de código (trazabilidad hacia adelante y atrás).

Estos requisitos no funcionales son igual de importantes que las características funcionales, pues garantizan que el sistema no solo haga lo que debe hacer, sino que lo haga de manera segura, eficiente, fácil de usar y mantener, y que cumpla con las expectativas de calidad de la organización.

*(Nota: Muchos de estos atributos – seguridad, usabilidad, etc. – no se “implementan” en una única función, sino que deben ser considerados de forma transversal en todo el desarrollo del sistema. Serán verificados mediante revisiones de diseño, pruebas de usuario y pruebas de rendimiento/seguridad correspondientes.)*

# Casos de Uso Clave

A continuación se describen a nivel resumido los principales casos de uso del sistema SIPROT-IA, ilustrando cómo interactúan los diferentes roles de usuario con las funciones del sistema para lograr sus objetivos. Cada caso de uso identifica el actor principal (rol de usuario) y la funcionalidad del sistema involucrada.

* CU1: Carga de Documento Estratégico – *Actor:* Planeación (o Superadministrador). El usuario accede al módulo de carga de documentos, selecciona un archivo (p. ej. un nuevo Plan de Desarrollo municipal en PDF), completa los metadatos requeridos (vigencia, sector, línea medular, tipo de documento) y envía el formulario. El sistema valida la información y guarda el documento en la biblioteca. Resultado: El documento queda disponible para consulta en la plataforma, correctamente categorizado. *(Este caso de uso cubre requisitos R1.1 – R1.5 principalmente.)*
* CU2: Consulta de Documentos Filtrados – *Actor:* Instructor (u otros roles, en modo lectura). El usuario ingresa al módulo de Biblioteca de Documentos para encontrar información sobre un tema específico. Aplica filtros: por ejemplo, selecciona sector “Tecnología” y tipo “Prospectiva” para ver estudios prospectivos tecnológicos recientes. El sistema muestra la lista filtrada de documentos. El instructor hace clic en un documento de interés y lo abre/descarga para leer su contenido. Resultado: El usuario obtiene el documento relevante de manera rápida mediante la búsqueda filtrada. *(Cubre requisitos R2.1 – R2.4.)*
* CU3: Análisis de Oferta Educativa vs Sector – *Actor:* Analista de Planeación. El usuario accede al módulo de Análisis de Oferta. Visualiza una matriz o tablero donde están listados los sectores estratégicos identificados por la institución junto con los programas de formación del Centro. Por ejemplo, detecta que en el sector “Agroindustria” el Centro solo tiene 1 programa activo, mientras que los documentos prospectivos indican necesidad de más formación en ese sector. Decide generar un informe rápido o nota a directivos: en la interfaz selecciona el sector “Agroindustria” para ver detalles y utiliza la función de resumen. Resultado: El sistema muestra que la oferta es reducida en Agroindustria, lo cual el analista documenta para proponer la apertura de nuevos programas en ese sector. *(Cubre R3.2, R3.3, R3.5 en parte, con interacción manual.)*
* CU4: Configuración de Escenario Prospectivo – *Actor:* Planeación. El analista quiere ver cómo diferentes supuestos afectan la necesidad de instructores en TIC en 10 años. En el módulo de Escenarios, elige el *Escenario Optimista*, ajusta un parámetro (por ejemplo, incremento de inversión tecnológica al 10% anual) y pulsa *“Calcular/Actualizar”*. El sistema recalcula los gráficos: el gráfico de demanda de formación TIC para 2035 sube significativamente. El analista alterna con el *Escenario Pesimista* (baja inversión) para comparar. Resultado: El usuario obtiene dos visiones contrastantes del futuro, ayudándole a comprender el rango de necesidades.

Posteriormente, guarda o exporta estos gráficos para incluirlos en una presentación. *(Cubre R4.1 – R4.4, R4.6.)*

* CU5: Edición del Análisis DOFA – *Actor:* Planeación (colaboración con directivos). En una sesión de planeación estratégica, se revisa el DOFA territorial. A medida que surgen nuevas Oportunidades (ej. “O: Nueva alianza con sector empresarial local para prácticas”), el encargado de Planeación abre el módulo DOFA y añade ese ítem en la sección Oportunidades. También elimina una Amenaza que ya no es relevante. Resultado: El DOFA queda actualizado en tiempo real durante la reunión. Los directivos pueden refrescar su vista para ver los cambios. Más tarde, un directivo desde su cuenta consulta el DOFA completo actualizado y lo exporta a PDF para adjuntarlo a un informe. *(Cubre R5.1 – R5.7.)*
* CU6: Generación de Reporte Estratégico – *Actor:* Directivo. Antes de una reunión trimestral, un directivo necesita un informe consolidado. Ingresa al módulo de Reportes, elige “Reporte de Indicadores y Prospectiva – Q3”. El sistema genera automáticamente un PDF que incluye: portada, resumen de indicadores (con gráficas y estatus de metas al Q3), lista de principales documentos estratégicos publicados en el trimestre, y un apartado de escenarios prospectivos relevantes. El directivo descarga el PDF y lo revisa. Resultado: Obtiene un documento listo para usar, ahorrando tiempo en compilar datos manualmente. *(Cubre R6.1 – R6.5.)*
* CU7: Consulta de Panel de Indicadores – *Actor:* Directivo. El Director del Centro inicia sesión y aterriza en el panel de indicadores. Observa rápidamente que, por ejemplo, el “Índice de Empleabilidad de Egresados” está en amarillo (ligeramente bajo la meta). Hace clic en ese indicador para ver detalles históricos: ve que el último trimestre bajó 2%. Decide comentar esto en la próxima reunión con Planeación. También nota que otros indicadores están en verde, lo cual es positivo. Resultado: El directivo obtiene en minutos una visión general del desempeño institucional y puede enfocar su atención en áreas que requieren acción. *(Cubre R7.1, R7.4, R7.5.)*
* CU8: Gestión de Usuarios – *Actor:* Superadministrador. Un nuevo funcionario de planeación se ha unido al equipo, se debe crear su acceso. El Superadmin entra al módulo de Administración, añade un usuario “juan.perez”, asigna rol “Planeación” y guarda. El sistema envía una confirmación de creación (y quizás un correo con la contraseña temporal). En otra ocasión, un instructor se retira: el Superadmin localiza su cuenta y la desactiva. Resultado: La plataforma mantiene usuarios actualizados, otorgando acceso sólo a personal vigente. *(Cubre R8.1, R8.2.)*

Estos casos de uso demuestran escenarios típicos que cubren las funcionalidades más importantes. Para cada caso de uso, durante las etapas de diseño detallado, se pueden elaborar diagramas o descripciones paso a paso más formales (incluyendo variantes y excepciones). Sin embargo, en esta especificación se ha preferido una descripción narrativa enfocada en el flujo principal de cada interacción, para mantener la claridad orientada al usuario.

Cada caso de uso se podrá trazar a requisitos funcionales específicos enumerados en la sección 3, lo que garantiza que todas las funcionalidades solicitadas están respaldadas por al menos un caso práctico de utilización en la operación del sistema.

Fin del Documento – Especificación de Requisitos de Software (SIPROT-IA).

*Se concluye que este documento presenta una especificación completa y estructurada del sistema SIPROT-IA conforme al estándar IEEE 830, incluyendo su alcance, funciones, requisitos funcionales y no funcionales, y*

*casos de uso representativos. Este SRS servirá como fundamento para las siguientes fases de diseño, desarrollo y pruebas del software.*