**Software Requirements Specifications (SRS)**

**Prototipo de una aplicación para la automatización y gestión eficiente de trámites regulatorios en la industria de alimentos procesados**

Juan David Ramírez Juzga

[jdavid.ramirez@javeriana.edu.co](mailto:jdavid.ramirez@javeriana.edu.co)

Daniel Alejandro Terán Escobar

[daniel\_teran@javeriana.edu.co](mailto:daniel_teran@javeriana.edu.co)

Jonathan Isaac Jurado Sarmiento

[jonathan\_jurado@javeriana.edu.co](mailto:jonathan_jurado@javeriana.edu.co)

Lucas Rivera Mora

[Lucasriveram@javeriana.edu.co](mailto:Lucasriveram@javeriana.edu.co)

Director: Ing. Efraín Ortiz Pabón

[efrain.ortiz@javeriana.edu.co](mailto:efrain.ortiz@javeriana.edu.co)

05/08/2025

Trabajo de Grado

Ingeniería de Sistemas

Pontificia Universidad Javeriana

[1. Introducción 3](#_Toc1661736207)

[1.1 Propósito 3](#_Toc761245883)

[1.2 Alcance 4](#_Toc1410668287)

[1.3 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaciones 4](#_Toc1173718887)

[1.4 Referencias 5](#_Toc556761820)

[1.5 Apreciación Global 5](#_Toc1690711015)

[2. Descripción Global 5](#_Toc2106021179)

[2.1 Perspectiva del Producto 6](#_Toc1378107066)

[2.1.1 Interfaces con el sistema 6](#_Toc1976961767)

[2.1.2 Interfaces con el usuario 6](#_Toc897537249)

[2.1.3 Interfaces con el Hardware 7](#_Toc610779646)

[2.1.4 Interfaces con el Software 7](#_Toc691700203)

[2.1.5 Interfaces de Comunicación 7](#_Toc1636180513)

[2.1.6 Restricciones de Memoria 7](#_Toc1201222293)

[2.1.7 Operaciones 8](#_Toc1841102550)

[2.1.8 Requerimientos de Adaptación del Sitio 8](#_Toc129193574)

[2.2 Funciones del Producto 8](#_Toc311456969)

[2.3 Características del Usuario 8](#_Toc1184363451)

[2.4 Restricciones 9](#_Toc1526114068)

[2.5 Modelo del Dominio 9](#_Toc1302752173)

[2.6 Suposiciones y Dependencias 10](#_Toc321670425)

[2.7 Distribución de Requerimientos 10](#_Toc150225578)

[3. Requerimientos Específicos 11](#_Toc1733482096)

[3.1 Requerimientos de Interfaces Externas 11](#_Toc1233387195)

[3.1.1 Interfaces con el Usuario 11](#_Toc1240484730)

[3.1.2 Interfaces con el Hardware 12](#_Toc349923541)

[3.1.3 Interfaces con el Software 12](#_Toc1347321033)

[3.1.4 Interfaces de Comunicaciones 12](#_Toc2051448084)

[3.2 Características del Producto de Software (Requerimientos Funcionales) 13](#_Toc1065983754)

[1. Autenticación y Gestión de Sesión 13](#_Toc2100852201)

[2. Gestión de Usuarios y Roles 13](#_Toc700943333)

[3. Gestión de Trámites 13](#_Toc1273611669)

[4. Gestión Documental 13](#_Toc1198062821)

[5. Automatización y Notificaciones 13](#_Toc723492026)

[6. Dashboard y Seguimiento 14](#_Toc996530405)

[7. Configuración y Perfil de Usuario 14](#_Toc540090124)

[8. Auditoría y Registro de Actividades 14](#_Toc1644586650)

[9. Búsqueda Global 14](#_Toc1555718785)

[3.3 Requerimientos de Desempeño 14](#_Toc1470479308)

[3.4 Restricciones De Diseño 14](#_Toc610405444)

[3.5 Atributos del Sistema de Software (Requerimientos No Funcionales) 15](#_Toc2046443875)

[3.5.1 Confiabilidad 15](#_Toc1680725807)

[3.5.2 Disponibilidad 15](#_Toc1409471963)

[3.5.3 Seguridad 15](#_Toc1336179571)

[3.5.4 Mantenibilidad 15](#_Toc644873810)

[3.5.5 Portabilidad 16](#_Toc23242166)

[3.6 Requerimientos de la base de datos 16](#_Toc1174882639)

[4. Proceso Ingeniería de Requerimientos 16](#_Toc1169474900)

[5. Proceso Verificación 17](#_Toc929448008)

[REFERENCIAS 17](#_Toc1009044854)

**HISTORIAL DE CAMBIOS** (Esta tabla se llenaría durante el proceso de desarrollo del documento SRS. Inicialmente estaría vacía o contendría solo la versión inicial.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Versión** | **Fecha** | **Sección del documento modificada** | **Descripción de cambios (corta)** | **Responsable (S)** |
| (Inicial) | (Fecha de creación) | (Todas) | Creación inicial del documento | (Autores) |

This document doesn't have any headings. To add headings to your Table of Contents, go to Home > Styles

# Introducción

## 1.1 Propósito

Este documento especifica los requerimientos de software para el desarrollo de un **prototipo funcional de una aplicación web** destinada a optimizar la gestión de trámites regulatorios de registros sanitarios nacionales en la industria de alimentos procesados, con un enfoque en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) en Colombia. El propósito es detallar las funciones, características y restricciones del software para servir como guía tanto para el equipo de desarrollo como para los stakeholders involucrados. La audiencia principal de este documento incluye a los estudiantes desarrolladores, el director del proyecto y la empresa de validación (Productos Naturela S.A.S). El alcance del documento cubre la especificación completa de los requerimientos para el prototipo funcional propuesto.

## 1.2 Alcance

El producto de software descrito es un **prototipo funcional de una aplicación web en la nube** para la gestión de trámites regulatorios ante entidades como el INVIMA. La aplicación buscará **centralizar la información, automatizar procesos clave y ofrecer una interfaz intuitiva** para la gestión de trámites, incluyendo **notificaciones automáticas, almacenamiento seguro de documentación y seguimiento en tiempo real** del estado de las solicitudes. Se basará en un flujo de trabajo de 1 etapas clave identificado y validado en un estudio previo con Colombina S.A.. El principal beneficio es facilitar la gestión de trámites regulatorios de manera más automatizada, reduciendo errores, tiempos y costos para las MIPYMES. El prototipo será validado con Productos Naturela S.A.S..

El alcance del documento SRS es describir los requerimientos de este prototipo funcional.

## 1.3 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaciones

Se definen a continuación algunos términos clave y acrónimos utilizados en este documento:

* **Aplicación Web:** Programa informático al que se accede y se ejecuta a través de un navegador web, alojado en servidores remotos.
* **Automatización de Procesos Administrativos:** Uso de tecnología para agilizar tareas repetitivas, minimizar errores y optimizar tiempos.
* **Cloud computing:** Entrega de servicios informáticos (servidores, almacenamiento, software, etc.) a través de Internet, permitiendo acceso bajo demanda y escalabilidad.
* **INVIMA:** Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. Entidad gubernamental colombiana encargada de la vigilancia y control sanitario.
* **MIPYMES:** Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.
* **Prototipo funcional:** Una versión inicial de la aplicación que implementa las funcionalidades principales para demostrar su viabilidad y recopilar retroalimentación.
* **SaaS (Software as a Service):** Modelo de distribución de software que permite a los usuarios acceder a aplicaciones a través de internet sin instalaciones locales.
* **Trámites Regulatorios:** Procedimientos administrativos exigidos por entidades gubernamentales para cumplir normativas (calidad, seguridad, etiquetado, etc.).

Acrónimos de la plantilla SRS:

* **API:** Application Programming Interface
* **CRUD:** Create, Retrieve, Update, Delete
* **DBMS:** Data Base Management System
* **GUI:** Graphical User Interface
* **IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineers
* **INVIMA:** Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos [Ver arriba]
* **JDBC:** Java DataBase Connectivity
* **JRE:** Java Runtime Environment
* **JVM:** Java Virtual Machine
* **KANBAN:** Metodología ágil para gestión de proyectos
* **LAN:** Local Area Network
* **MIPYMES:** Micro, Pequeñas y Medianas Empresas [Ver arriba]
* **RUP:** Rational Unified Process (Metodología)
* **SaaS:** Software as a Service [Ver arriba]
* **SCRUM:** Metodología ágil para desarrollo de software
* **SDD:** Software Design Description
* **SMART:** Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound (Criterio para objetivos)
* **SQL:** Structured Query Language
* **SRS:** Software Requirement Specification
* **SPMP:** Software Project Management Plan
* **TCP/IP:** Transmission Control Protocol/Internet Protocol
* **UDP:** User Datagram Protocol
* **UML:** Unified Modeling Language
* **UTP:** Unshielded Twisted Pair (Cable)
* **WLAN:** Wireless Local Area Network

## 1.4 Referencias

Las referencias utilizadas en este documento SRS se basan principalmente en la propuesta de proyecto y la plantilla de SRS proporcionada:

* "Propuesta version final .pdf"
* "SRSINGESOFT\_V2.0(LineaBase).pdf"
* Adicionalmente, se citan referencias externas mencionadas en las fuentes, como:
  + Confecámaras (2023)
  + INVIMA (2023)
  + Peffers, Tunnanen, Rothenberger, Chartterjee (2007)
  + Estándares o metodologías como ISO 22000, ISO/IEC 27001, SCRUM, KANBAN, SMART, IEEE.

## 1.5 Apreciación Global

Este documento SRS se organiza para describir completamente los requerimientos del prototipo funcional. La Sección 1 proporciona una introducción al propósito, alcance y definiciones. La Sección 2 ofrece una descripción global del producto desde la perspectiva del usuario y su contexto. La Sección 3 detalla los requerimientos específicos, incluyendo funcionales y no funcionales. Finalmente, las secciones 4, 5 y 6 describen el proceso de ingeniería de requerimientos, verificación y anexos, respectivamente. La estructura sigue la plantilla SRS proporcionada.

# 2. Descripción Global

Esta sección describe los factores generales que afectan al producto y sus requerimientos, utilizando un lenguaje de usuario. No se especifican formalmente los requerimientos en esta sección, sino que se proporciona información de fondo para dar contexto.

## 2.1 Perspectiva del Producto

El producto a desarrollar es un **prototipo funcional totalmente nuevo** en el mercado, diseñado específicamente para abordar las dificultades en la gestión de trámites regulatorios que enfrentan las MIPYMES de alimentos procesados en Colombia. Aunque es un producto nuevo, se basa en el conocimiento y la validación de un proceso de 1 etapas clave identificado previamente en un estudio de caso con una empresa grande (Colombina S.A.). El objetivo es crear una solución accesible y adaptada a las necesidades y recursos limitados de las pequeñas empresas.

### 2.1.1 Interfaces con el sistema

Dado que el producto es totalmente nuevo, las interfaces se definen principalmente para futuras interacciones con otros posibles componentes del sistema a desarrollar. Es importante destacar que **la solución propuesta no contempla una integración directa con la entidad INVIMA debido a restricciones de acceso a sus sistemas**. Sin embargo, la plataforma será adaptable a cambios normativos mediante parametrización. Las interacciones actuales se limitarán a la entrada y salida de información y documentos por parte del usuario, procesando esta información internamente.

### 2.1.2 Interfaces con el usuario

La aplicación será un **prototipo funcional de una aplicación web**. La interfaz principal será una **Interfaz Gráfica de Usuario (GUI)** accesible a través de un navegador web estándar.

Características lógicas de la interfaz:

* Se espera que la interfaz sea **intuitiva** para facilitar la gestión de trámites.
* Incluirá un **tablero de control (dashboard)** para visualizar el estado general de los trámites, próximos vencimientos y alertas.
* Permitirá el **ingreso de datos** en campos de texto, probablemente usando **teclado**.
* La **navegabilidad** entre secciones y la selección de opciones se realizará principalmente con el **ratón**.
* La **pantalla** (monitor) mostrará la interfaz gráfica. Se espera que soporte resoluciones estándar para aplicaciones web. (La resolución específica no se detalla en la propuesta, pero la plantilla SRS sugiere especificarla, como 1024\*768).
* El uso de una **tarjeta gráfica** integrada es recomendable para una mejor experiencia visual.
* La aplicación, al ser web, requerirá una **tarjeta de red** (Ethernet o Inalámbrica) para el acceso a internet.

Se deberán definir métricas para calificar la usabilidad de las interfaces.

### 2.1.3 Interfaces con el Hardware

La interacción principal con el hardware se produce en el lado del cliente a través de los dispositivos de entrada/salida estándar (teclado, ratón, pantalla) y la conexión a la red. Al ser una aplicación web distribuida en la nube, la comunicación entre el cliente y el servidor en la nube se realizará a través de **protocolos de red**, probablemente **TCP/IP**, utilizando una **LAN o WLAN**. Los **puertos de red TCP** específicos utilizados para la comunicación de la aplicación distribuida deberían ser definidos y especificados. La conexión física podría involucrar cables UTP y dispositivos de interconexión como hubs, switches o routers, aunque esto es más relevante para la infraestructura donde se aloja el servidor, gestionada por el proveedor de nube.

### 2.1.4 Interfaces con el Software

La aplicación web requerirá software específico tanto en el cliente como en el servidor:

* **Cliente:** Un **navegador web** compatible (ej. Chrome, Firefox, Edge) para acceder a la aplicación. Requerirá un **sistema operativo** compatible con dicho navegador (ej. Windows, macOS, Linux).
* **Servidor (Nube):** La aplicación estará alojada en la nube, lo que implica el uso de servicios de un proveedor de cloud computing (como Azure). Esto incluye el sistema operativo del servidor (gestionado por el proveedor), un **sistema gestor de bases de datos (DBMS)** para almacenar la información, y probablemente un servidor de aplicaciones web.
* **Autenticación y Seguridad:** Se utilizarán los servicios de autenticación de **Azure Active Directory B2C**.
* **Lenguaje de Desarrollo:** No se especifica el lenguaje de programación en la propuesta, lo cual afectaría las interfaces de software como la JVM o JDBC si se usara Java. (Esta información específica del lenguaje y sus interfaces no está disponible en la propuesta).

(La plantilla SRS incluye una tabla detallada para especificar estas interfaces. Esta tabla se llenaría con los nombres, versiones y fuentes específicas del software utilizado una vez que se defina con precisión el stack tecnológico).

### 2.1.5 Interfaces de Comunicación

Las interfaces de comunicación se refieren a cómo las diferentes partes de la aplicación, distribuidas entre el cliente (navegador) y el servidor (nube), se interconectan. Esto implica el uso de **protocolos web** (como HTTP/HTTPS) sobre la red (LAN/WAN/Internet), utilizando la suite de protocolos **TCP/IP**. La especificación detallada incluiría los puertos de comunicación utilizados y la configuración de red necesaria.

### 2.1.6 Restricciones de Memoria

Al ser una aplicación web en la nube, las restricciones de memoria en el lado del cliente se limitan a los requisitos de un navegador web estándar. La mayor parte de la carga de procesamiento y almacenamiento reside en la infraestructura del proveedor de nube. Las restricciones de memoria del servidor (RAM, espacio en disco) dependerán de la configuración de los servicios de nube contratados. La propuesta no detalla requisitos específicos de memoria para el servidor.

### 2.1.7 Operaciones

Las operaciones especiales requeridas por el sistema podrían incluir:

* **Procesos de recuperación:** Implementación de mecanismos de respaldo y recuperación de información. Esto es crucial para la persistencia de datos y la confiabilidad.
* **Funciones de soporte a procesamiento de datos:** Soporte para operaciones (CRUD) sobre los datos de trámites, documentos, etc..

(La plantilla menciona diferentes modos de operación (Administrador, Usuario) y períodos de actividad/inactividad. Estos se detallarían en secciones posteriores, especialmente en funciones y características del usuario).

### 2.1.8 Requerimientos de Adaptación del Sitio

Al ser una aplicación web SaaS en la nube, los requerimientos de adaptación del sitio para la instalación en un lugar particular son mínimos. La aplicación se accede a través de internet y la infraestructura de servidor es gestionada centralmente por el proveedor de nube. La adaptación principal sería a nivel de configuración y parametrización para cada empresa cliente, permitiendo, por ejemplo, adaptar la plataforma a cambios normativos.

## 2.2 Funciones del Producto

El prototipo funcional tendrá como objetivo principal automatizar y gestionar eficientemente los trámites regulatorios. Las funciones principales del producto, basadas en la propuesta, incluyen:

* **Gestión de Trámites:** Permitir a las empresas gestionar sus trámites regulatorios, incluyendo el registro, renovación y modificación. El flujo de trabajo a digitalizar se basa en 1 etapas clave.
* **Centralización de Información y Documentación:** Actuar como un sistema centralizado para la gestión de procesos. Permitirá almacenar documentación de forma segura (ej: fichas técnicas, certificados).
* **Automatización de Tareas Repetitivas:** Automatizar procesos clave y tareas repetitivas, como la ejecución de trámites desde una fuente de datos o la generación de recordatorios de vencimientos.
* **Notificaciones Automáticas:** Enviar notificaciones automáticas a los usuarios.
* **Seguimiento en Tiempo Real:** Permitir realizar un seguimiento en tiempo real del estado de las solicitudes. Esto se apoyará en un **tablero de control (dashboard)**.
* **Control de Versiones:** Gestionar el control de versiones de la documentación asociada a cada trámite.
* **Gestión de Usuarios y Roles:** Implementar la gestión de roles diferenciados (Administrador, Responsable de Calidad, Asistente de Documentación).

Estas funciones se describen a alto nivel y se detallarán en la sección de requerimientos específicos. Podrían organizarse por módulos o funcionalidades.

## 2.3 Características del Usuario

El producto está dirigido a **micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) del sector de alimentos procesados en Colombia**. Dentro de estas empresas, los usuarios principales serán el personal responsable del cumplimiento regulatorio.

Clases de usuarios identificadas (basado en la sección de seguridad):

|  |  |
| --- | --- |
| **Características del Usuario** | **Descripción** |
| **Nivel de Seguridad o Privilegios** | Los privilegios se gestionarán según el rol asignado (Administrador, Responsable de Calidad, Asistente de Documentación), asegurando control de acceso y trazabilidad. |
| **Roles** | Administrador: Gestión general del sistema y usuarios. Responsable de Calidad: Gestión principal de trámites. Asistente de Documentación: Gestión y carga de documentos. |
| **Nivel de Estudios o Experiencia Técnica** | Se espera que los usuarios tengan un nivel básico de alfabetización digital para operar una aplicación web. La interfaz debe ser intuitiva para minimizar la curva de aprendizaje. |
| **Frecuencia de Uso** | Variará según el rol y el volumen de trámites. El personal responsable del cumplimiento regulatorio probablemente lo usará frecuentemente. |

## 2.4 Restricciones

Las restricciones que limitan las opciones de diseño incluyen:

* **Restricciones del sistema/negocio:** El sistema **no contemplará una integración directa con el INVIMA debido a restricciones de acceso**. Sin embargo, debe ser adaptable a cambios normativos mediante parametrización.
* **Restricciones económicas:** Los costos (licenciamiento/suscripción) deben ser **accesibles para las capacidades económicas de las MIPYMES**. Esto podría influir en la elección de tecnologías y el modelo de monetización (suscripción freemium).
* **Restricciones de diseño/tecnología:** El desarrollo se centra en un **prototipo funcional de una aplicación web en la nube**. Se utilizarán servicios de autenticación de **Azure Active Directory B2C**. Se considerará la alineación con estándares como ISO 22000 (seguridad alimentaria) y ISO/IEC 27001 (seguridad de la información). La viabilidad técnica se basa en tecnologías accesibles y herramientas low-code.
* **Restricciones de tiempo:** El proyecto tiene un plazo de entrega definido (la propuesta es de 5/6/2025), lo que restringe el alcance del prototipo funcional.

(La plantilla sugiere justificar las restricciones con referencias a documentos legales o de contrato, pero esta justificación detallada no está presente en la propuesta).

## 2.5 Modelo del Dominio

Esta sección (que en un SRS completo incluiría diagramas y tablas detalladas) debe reflejar el análisis inicial del sistema a desarrollar. Basado en la propuesta, los elementos clave del dominio del problema ("cosas reales del mundo del dominio de interés") incluirían:

* **Empresa (MIPYME):** La organización que utiliza la aplicación.
* **Producto (de Alimentos Procesados):** Los productos que requieren trámites regulatorios.
* **Trámite Regulatorio:** El procedimiento que se debe gestionar (registro sanitario nacional, renovación, modificación).
* **Etapa del Trámite:** Las 1 etapas clave del flujo de trabajo que serán digitalizadas.
* **Documento:** La documentación de soporte asociada a cada fase del proceso (fichas técnicas, certificados, etc.).
* **INVIMA:** La entidad reguladora ante la cual se realizan los trámites.

(Un SRS completo incluiría un diagrama del modelo del dominio mostrando las relaciones entre estos elementos y una tabla detallada documentando cada elemento y sus atributos. Esta información detallada no se proporciona en la propuesta).

## 2.6 Suposiciones y Dependencias

**Suposiciones:**

* Las MIPYMES objetivo tienen acceso a internet y dispositivos (computadoras, quizás móviles) con un navegador web compatible.
* El personal responsable del cumplimiento regulatorio en las MIPYMES tiene un nivel básico de competencia digital para interactuar con una aplicación web.
* Las normativas del INVIMA, aunque cambiantes, no sufrirán modificaciones tan drásticas durante el período de desarrollo y operación inicial que impidan la adaptabilidad de la plataforma.
* Los procesos internos de las MIPYMES pueden adaptarse para utilizar una herramienta centralizada y estandarizada para la gestión de trámites.
* Se contará con la colaboración activa de la empresa piloto (Productos Naturela S.A.S.) para la validación y pruebas.

**Dependencias:**

* **Dependencia de terceros (Proveedor de Nube):** El funcionamiento de la aplicación dependerá de la disponibilidad y estabilidad de los servicios del proveedor de cloud computing donde esté alojada.
* **Dependencia de tecnologías:** El prototipo dependerá de la disponibilidad y correcto funcionamiento de las tecnologías y herramientas seleccionadas para su desarrollo (ej. Azure AD B2C).
* **Dependencia de normativas externas:** Aunque no hay integración directa, la funcionalidad de la aplicación depende de comprender y reflejar correctamente los requisitos exigidos por el INVIMA.

## 2.7 Distribución de Requerimientos

Esta sección mapeará los requerimientos específicos (Sección 3) a las funciones del producto (Sección 2.2) y a los módulos o componentes internos del sistema. El objetivo es facilitar la trazabilidad y gestión de los requerimientos.

La estructura de requerimientos podría organizarse siguiendo las funcionalidades principales identificadas:

* Módulo/Funcionalidad: Gestión de Trámites
* Módulo/Funcionalidad: Gestión Documental
* Módulo/Funcionalidad: Notificaciones y Alertas
* Módulo/Funcionalidad: Dashboard y Seguimiento
* Módulo/Funcionalidad: Administración de Usuarios y Roles
* Módulo/Funcionalidad: Gestión Normativa

Los requerimientos de cada módulo se asociarían con las funciones descritas y, si se desarrollan, con casos de uso.

# 3. Requerimientos Específicos

Esta sección detalla los requerimientos del software de manera precisa, sirviendo de vínculo entre las necesidades del usuario y el equipo de desarrollo. Todos los requerimientos aquí listados deben ser atómicos, correctos, no ambiguos, completos, consistentes, importantes, verificables, modificables y trazables.

La documentación de cada requerimiento se realizará utilizando un formato estructurado, como la Tabla 7 de la plantilla, incluyendo:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **# Requerimiento** | **Tipo de Requerimiento** | **Casos de Uso Asociados** | **Descripción** | **Razón** | **Autor** | **Criterio de medición** | **Prioridad** | **Módulo Asociado** | **Versión** | **Fecha** |
| (Ejemplo) | (Funcional/No Funcional) | (IDs de Casos de Uso) | (Detalle del requerimiento) | (Justificación) | (Quien lo definió) | (Cómo se verifica) | (Alta/Media/Baja) | (Módulo) | (vX.Y) | (Fecha) |

## 3.1 Requerimientos de Interfaces Externas

Profundizando en la Sección 2.1, se especifican los requerimientos relacionados con la interacción del sistema con el exterior.

### 3.1.1 Interfaces con el Usuario

* **GUI Web:** El sistema debe proporcionar una interfaz gráfica de usuario accesible a través de navegadores web estándar.
* **Entrada de Datos:** Debe permitir la entrada de información textual y numérica a través del teclado.
* **Interacción:** La navegación y selección de elementos debe ser posible mediante el uso del ratón.
* **Salida de Información:** La información del sistema (estado de trámites, notificaciones, documentos) debe visualizarse en la pantalla.
* **Dashboard:** Debe existir una pantalla de tablero de control que muestre un resumen visual del estado de los trámites.
* **Resolución de Pantalla:** (Se especificaría una resolución mínima recomendada, ej., 1024x768, aunque no está en la propuesta).
* **Accesibilidad:** (Aunque no se menciona explícitamente, un sistema moderno podría incluir consideraciones básicas de accesibilidad según la plantilla).

### 3.1.2 Interfaces con el Hardware

* **Hardware Cliente:** La aplicación debe ser utilizable en computadoras personales (desktops, laptops) con los periféricos estándar (teclado, ratón, pantalla).
* **Conectividad de Red:** El cliente debe poder acceder a la aplicación a través de una conexión a internet, ya sea cableada (Ethernet) o inalámbrica (Wi-Fi).
* **Hardware de Servidor:** El hardware del servidor (CPU, RAM, Almacenamiento) será gestionado por el proveedor de cloud computing. Los requerimientos específicos de hardware para el alojamiento en la nube se basarán en la carga esperada (número de usuarios, volumen de datos) y se definirán durante la fase de diseño/implementación.

### 3.1.3 Interfaces con el Software

* **Software Cliente:**
  + **Sistema Operativo:** Debe ser compatible con los sistemas operativos de escritorio comunes (ej. Windows, macOS, Linux).
  + **Navegador Web:** Debe ser compatible con las versiones recientes de los navegadores web más utilizados (ej. Chrome, Firefox, Edge, Safari).
* **Software de Servidor (Nube):**
  + **Sistema Operativo del Servidor:** Gestionado por el proveedor de nube.
  + **DBMS:** Se utilizará un Sistema Gestor de Bases de Datos alojado en la nube para la persistencia de datos.
  + **Autenticación:** Debe integrarse con **Azure Active Directory B2C** para la gestión de usuarios.
  + (Otros componentes de software como servidores web, frameworks de desarrollo, etc., se especificarían aquí una vez definidos).

(Se usaría una tabla similar a la Tabla 3 de la plantilla SRS para documentar estas interfaces, incluyendo nombre, versión y fuente del software).

### 3.1.4 Interfaces de Comunicaciones

* **Protocolos de Red:** La comunicación entre el cliente y el servidor se realizará utilizando protocolos web (HTTP/HTTPS) sobre TCP/IP.
* **Seguridad en Tránsito:** La comunicación debe utilizar cifrado **TLS** para asegurar la protección de los datos en tránsito.
* **Puertos:** (Se especificarían los puertos de red TCP utilizados para la comunicación de la aplicación).

## 3.2 Características del Producto de Software (Requerimientos Funcionales)

Los requerimientos funcionales detallan las acciones que el sistema debe realizar. Se organizarán por funcionalidades:

#### 1. Autenticación y Gestión de Sesión

1.1. Inicio de sesión: usuario + contraseña.  
 1.2. Recuperación de contraseña vía enlace de restablecimiento por correo.  
 1.3. Cierre de sesión seguro.  
 1.4. Expiración automática de sesión tras periodo de inactividad configurable.

#### 2. Gestión de Usuarios y Roles

2.1. CRUD de Usuarios

* Crear usuario: asignar rol (Administrador, responsable de Calidad, Asistente de Documentación) y estado (activo/inactivo).
* Leer/listar usuarios con filtros por rol, estado y fecha de creación.
* Actualizar perfil, rol y estado de un usuario.

Baja lógica de usuarios (desactivar).

2.2. Control de permisos: funcionalidades accesibles según rol.

#### 3. Gestión de Trámites

3.1. CRUD de Trámites

* Crear nuevo trámite (registro, renovación, modificación): tipo, producto, fecha de inicio.
* Consultar y buscar trámites por estado, producto, responsable, fechas.
* Actualizar datos del trámite (etapa, fechas estimadas/real, responsable).
* Anular trámite (baja lógica con motivo).

3.2. Proceso guiado: navegación por las etapas clave del trámite.  
3.3. Captura de información y metadatos en cada etapa.  
3.4. Auto-guardado y “Guardar borrador” para retomar luego.

3.5. Envío de información y documentos para radicación (simulada o preparación para radicación externa).  
3.6. Registro de fechas: inicio y fecha estimada de finalización.

#### 4. Gestión Documental

4.1. CRUD de Documentos

* Subir documentos (PDF, imágenes, hojas de cálculo) asociados a trámites/etapas.
* Versionado automático de cada documento.
* Visualizar (previsualizar), descargar y eliminar (baja lógica) documentos con historial.

4.2. Almacenamiento seguro y centralizado de toda la documentación.

#### 5. Automatización y Notificaciones

5.1. Automatizar tareas repetitivas (p. ej. preparación de datos para radicación masiva).  
5.2. Configuración de alertas y recordatorios por vencimientos de trámites o documentos.  
5.3. Envío de notificaciones por correo según configuración de usuario (15, 7 y 2 días antes, u otras reglas definidas).  
5.4. Suscripción y baja de notificaciones por tipo de evento.

#### 6. Dashboard y Seguimiento

6.1. Panel de control con resumen de trámites: en curso, completados y próximos a vencer.  
6.2. Indicadores visuales y métricas clave (número de trámites por estado, tiempo promedio, etc.).  
6.3. Filtros y búsqueda avanzada de trámites (por estado, producto, responsable, fecha).  
6.4. Vista detallada de historial y estado actual de cada trámite.

#### 7. Configuración y Perfil de Usuario

7.1. Edición de perfil: nombre, correo, contraseña.  
7.2. Preferencias de usuario: idioma, zona horaria, formato de fecha/hora.

#### 8. Auditoría y Registro de Actividades

8.1. Log de acciones críticas: login/logout, creación/edición/eliminación de trámites y documentos.  
8.2. Consulta de historial de auditoría con filtros por usuario, fecha y tipo de evento.

#### 9. Búsqueda Global

9.1. Buscador universal para localizar trámites, documentos y usuarios por palabras clave.

## 3.3 Requerimientos de Desempeño

Los requerimientos de desempeño definen qué tan bien debe funcionar el sistema. Se basan en los objetivos de mejorar la eficiencia y reducir tiempos.

* **Tiempo de Respuesta:** El sistema debe cargar las pantallas y responder a las acciones del usuario (ej. guardar información, pasar de etapa) en un tiempo máximo aceptable (ej. menos de 3 segundos).
* **Tasa de Procesamiento:** El sistema debe ser capaz de manejar un número específico de trámites o acciones por unidad de tiempo (ej. procesar N cargas de documentos por hora).
* **Capacidad:** El sistema debe soportar una cantidad específica de usuarios concurrentes sin degradación significativa del desempeño (ej. hasta X usuarios simultáneos).
* **Volumen de Datos:** El sistema debe ser capaz de almacenar y gestionar un volumen creciente de datos y documentos a lo largo del tiempo.
* **Reducción de Tiempo de Gestión:** El uso de la aplicación debe demostrar una reducción medible en el tiempo necesario para ejecutar un trámite regulatorio comparado con el proceso manual actual. (Se definiría un objetivo numérico, ej. reducir el tiempo en un X%).
* **Reducción de Errores Documentales:** El sistema debe contribuir a la disminución de errores en la documentación. (Se definiría un objetivo numérico, ej. reducir errores en un Y%).

(Se definirían criterios de medición objetivos y repetibles para cada requerimiento de desempeño).

## 3.4 Restricciones De Diseño

* **Arquitectura:** La arquitectura del sistema será una **aplicación web en la nube**.
* **Tecnologías:** Se utilizarán tecnologías accesibles y potencialmente herramientas **low-code** para el desarrollo. Se integrará con **Azure Active Directory B2C** para la autenticación.
* **Estándares de Seguridad:** El diseño de seguridad debe seguir prácticas basadas en **ISO/IEC 27001**.
* **Alineación Normativa:** La estructura de datos y procesos debe alinearse con los requisitos y estándares del **INVIMA** para una correcta gestión. Se buscará alineación con estándares de seguridad alimentaria como **ISO 22000**.
* **Software Específico:** (Si se define un lenguaje de programación, framework o DBMS específico, se listaría aquí).

(Muchas de estas restricciones se detallarán en el documento de diseño de software (SDD)).

## 3.5 Atributos del Sistema de Software (Requerimientos No Funcionales)

### 3.5.1 Confiabilidad

* **Persistencia de Datos:** El sistema debe asegurar la **persistencia segura** de toda la información y documentación asociada a los trámites.
* **Manejo de Transacciones:** El sistema debe manejar las operaciones de guardado y modificación de datos de forma consistente, utilizando mecanismos que aseguren la integridad de la información.
* **Tolerancia a Fallos:** El sistema debe ser resiliente a fallos menores y tener mecanismos para recuperar el estado en caso de interrupciones (parcialmente cubierto por la infraestructura de nube, pero requiere diseño a nivel de aplicación).

### 3.5.2 Disponibilidad

* **Tiempo Operativo:** El prototipo funcional debe estar disponible para su uso por parte de la empresa piloto (Naturela S.A.S.) durante el período de evaluación (se definiría un porcentaje de tiempo operativo objetivo).
* **Dependencias Externas:** La disponibilidad dependerá directamente de la disponibilidad de la infraestructura del proveedor de nube.

### 3.5.3 Seguridad

* **Autenticación:** El sistema debe implementar autenticación robusta utilizando los servicios de **Azure Active Directory B2C** para verificar la identidad de los usuarios.
* **Gestión de Roles:** El acceso a las funcionalidades y datos del sistema debe estar controlado por un sistema de **gestión de roles diferenciados** (Administrador, Responsable de Calidad, Asistente de Documentación).
* **Control de Acceso:** Se deben aplicar mecanismos de control de acceso para asegurar que los usuarios solo puedan ver y modificar la información a la que tienen permiso según su rol.
* **Cifrado de Datos:** La comunicación (en tránsito) debe estar cifrada utilizando **TLS**. La información sensible almacenada (en reposo) también debe estar cifrada o protegida adecuadamente.
* **Auditoría:** El sistema debe mantener **logs de auditoría** para registrar las acciones realizadas por los usuarios.
* **Almacenamiento Seguro:** La documentación debe almacenarse de forma segura en la nube.

### 3.5.4 Mantenibilidad

* **Modularidad:** El diseño del sistema debe ser **modular** para facilitar futuras modificaciones y actualizaciones.
* **Documentación:** El código fuente y el diseño del sistema deben estar **documentados** para permitir que otros desarrolladores puedan entender y modificar el sistema.
* **Adaptabilidad Normativa:** El diseño debe permitir la fácil **parametrización y adaptación a cambios normativos** sin requerir cambios mayores en la estructura central.

### 3.5.5 Portabilidad

* **Independencia de Plataforma (Cliente):** Al ser una aplicación web, debe ser accesible desde cualquier dispositivo (computadora, tablet, teléfono) con un navegador web moderno, independientemente del sistema operativo subyacente.
* **Independencia de Plataforma (Servidor):** La portabilidad a diferentes proveedores de nube podría ser un objetivo a futuro, aunque inicialmente se centrará en una plataforma específica (ej. Azure).

## 3.6 Requerimientos de la base de datos

La base de datos es fundamental para almacenar la información de trámites, documentos y usuarios.

* **Tipos de Datos:** Debe soportar los tipos de datos necesarios para almacenar información textual, numérica, fechas y documentos (ej. VARCHAR, INT, DATE, BLOB/File paths).
* **Almacenamiento de Documentos:** Debe permitir el almacenamiento o la referencia segura a los archivos de documentación asociados a cada trámite.
* **Estructura:** La base de datos debe diseñarse utilizando técnicas de modelado relacional (o similar) con el uso adecuado de **Primary Keys** y relaciones para asegurar la integridad y eficiencia de las consultas.
* **Indexación:** Se deben definir **índices** apropiados para optimizar el desempeño de las consultas, especialmente aquellas utilizadas para visualizar el dashboard y buscar trámites.
* **Acceso a Datos:** El acceso a la base de datos desde la aplicación debe realizarse de forma segura, posiblemente utilizando Data Access Objects (DAO's). Se debe considerar la **frecuencia de acceso** y el número de conexiones concurrentes esperado.
* **Seguridad:** Los datos almacenados en la base de datos deben estar protegidos, potencialmente mediante cifrado en reposo.

# 4. Proceso Ingeniería de Requerimientos

El proceso de ingeniería de requerimientos se basa en las primeras fases de la metodología principal del proyecto, que es la **Investigación en la Ciencia del Diseño**.

* **Fase 1 (Comprensión del Problema):** Se llevó a cabo una investigación exhaustiva para **comprender el proceso asociado al trámite regulatorio** exigido por el INVIMA a las empresas de alimentos procesados en Colombia. Esto incluyó identificar actores clave, comprender los requisitos del INVIMA, entender el proceso actual de las empresas y analizar soluciones existentes y competencia. El método utilizado fue **KANBAN**, facilitando la visión y seguimiento de las actividades. El resultado fue la comprensión detallada del proceso.
* **Fase 2 (Definición de la Solución):** Esta fase se centró en **identificar el conjunto de requerimientos funcionales y no funcionales** necesarios para diseñar la aplicación. Se utilizó el método **SMART** para definir los objetivos de la solución. Las actividades incluyeron definir el propósito de la solución, redactar y refinar objetivos, y documentarlos. El resultado esperado es el levantamiento de los requerimientos que debe cumplir la solución para satisfacer las necesidades de gestión de trámites regulatorios.

Estos procesos permitieron recolectar, analizar y documentar los requerimientos especificados en la Sección 3 de este documento. La gestión de cambios a los requerimientos se definiría en el SPMP.

# 5. Proceso Verificación

El proceso de verificación y validación para este SRS y los requerimientos individuales se realizará en conjunto con las fases posteriores del proyecto.

* **Verificación del SRS:** Se realizarán revisiones internas del documento SRS por parte del equipo de desarrollo y el director del proyecto para asegurar que los requerimientos sean claros, completos, consistentes y cumplan con las características deseadas.
* **Validación de Requerimientos:** Los requerimientos serán validados mediante la evaluación del **prototipo funcional desarrollado con la empresa piloto Productos Naturela S.A.S.**. La Fase 4 del proyecto implica la **evaluación del desempeño del prototipo** en un escenario real, recolectando datos cuantitativos y cualitativos y obteniendo retroalimentación de los usuarios. Los resultados de esta evaluación proporcionarán evidencia sobre el impacto y la efectividad del prototipo, validando así si los requerimientos definidos satisfacen las necesidades del problema.

Los criterios de medición definidos para cada requerimiento (especialmente en la Sección 3.2 y 3.3) serán utilizados para verificar su cumplimiento durante las pruebas y la evaluación del prototipo.

**7. Anexos**

(Esta sección se utilizaría para incluir cualquier documento o artefacto adicional que complemente el SRS pero no sea parte del cuerpo principal, como diagramas de Casos de Uso detallados, el diagrama del Modelo del Dominio (si se crea) o prototipos de interfaz de usuario.)

* Posiblemente: Diagrama del Modelo del Dominio del Negocio.
* Posiblemente: Diagramas de Casos de Uso y sus especificaciones.
* Posiblemente: Mockups o Wireframes de las interfaces de usuario.

## REFERENCIAS

* "Propuesta version semi final (1).pdf"
* "SRSINGESOFT\_V2.0(LineaBase).pdf"
* Confecámaras (2023).
* IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specificacitions, IEEE-SA Standards Board, Junio 1998.
* IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications, IEEE-SA Standards Board, Abril 1996.
* INVIMA (2023).
* Larman C. UML Y PATRONES. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. 2nd ed. Aragón DF. Madrid: Pearson Educación. S.A.; 2003.
* Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, 24(3), 45-77.
* (Se incluirían aquí las referencias completas de la plantilla SRS si se consideraran fuentes primarias para este documento, así como cualquier otra referencia citada en el cuerpo del SRS).