

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación

Desarrollo de un sistema para la gestión de solicitudes de servicios hacia
el SILAB de ESPOL

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero en Ciencias Computacionales

Presentado por:

Jorge Bryan Pita Estrella

Tommy Joel Villagómez Borja

Guayaquil - Ecuador

Año: 2023

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi madre Lenny Borja por siempre apoyarme en cada paso de mi crecimiento personal y profesional y que sin ella esto no pudo haber sido posible. Por otro lado, quiero agradecer a mis amigos de colegio y carrera Adriel, Gary, Jean y Luis por siempre apoyar en los momentos difíciles de la carrera.

Tommy Villagómez

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi padre Edgar Pita por su incondicional apoyo a lo largo de mi formación académica y a mi madre Sonia Estrella por ser un apoyo emocional a lo largo de este proceso, sin duda no lo hubiera logrado sin ellos, también a mi amigo Fernando Viteri por ser un leal amigo y darme su apoyo siempre

Jorge Pita

Declaración Expresa

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Jorge Bryan Pita Estrella y Tommy Joel Villagómez Borja damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



Jorge Bryan Pita Estrella



Tommy Joel Villagómez Borja

Evaluadores

Erick Vicente Lavid Cedeño, Msig.

Profesor de Materia

Luis Eduardo Mendoza M., Ph.D.

Tutor de proyecto

Resumen

La automatización y optimización de procesos ha sido parte crucial para el buen desempeño de las organizaciones y las entidades que las conforman; las instituciones de educación superior no son la excepción. Este proyecto presenta el diseño e implementación de un sistema de automatización de solicitudes para el Servicio Integrado de Laboratorios (SILAB) de la Escuela Superior Politécnica de Litoral (ESPOL), el cual, básicamente, conecta los diversos servicios de los diferentes centros de investigación de la ESPOL con potenciales clientes. La plataforma web obtenida ofrece una gestión integral de solicitudes, permitiendo a los clientes registrarse y crear solicitudes de algún servicio que necesiten. La arquitectura del sistema se basa en microservicios para lo cual se hace uso de la plataforma de .net para el desarrollo. Este enfoque modular mejora la eficiencia y la escalabilidad del proceso de solicitud, optimizando la interacción entre los participantes y agilizando la prestación de servicios. Adicionalmente, se han dejado todas las bases para la futura incorporación de notificaciones entre los distintos roles del sistema, así como la implementación de la gestión de proformas necesarias para soportar el servicio hacia los clientes externos de la ESPOL.

Palabras claves: Microservicios, React, .Net, Base de Datos, Procesamiento, Vistas de Krutchen

Abstract

The automation and optimization of processes have been a crucial part of the successful performance of organizations and the entities that constitute them, and institutions of higher education are no exception. This project presents the design and implementation of a request automation system for the entity SILAB (Integrated Laboratory Service) at ESPOL (Polytechnic School of the Coast), where SILAB's fundamental role as an entity is to connect the various services from different research centers at ESPOL with potential clients. The resulting web platform offers comprehensive request management, allowing clients to register and create requests for the services they need. The system defines four key roles: the administrator, responsible for registering laboratories, defining services, and standardizing procedures; the client, who initiates requests to be assigned to laboratories; the laboratory assistant, responsible for approving or rejecting requests; and the Silab assistant, who oversees and manages requests at a global level. The system architecture is based on microservices, utilizing the .NET platform for development. This modular approach enhances the efficiency and scalability of the request process, optimizing interaction among participants and streamlining service provision.

Keywords: *Microservices, React, .Net, Database, Processing, Kruchten views*

Índice general

Resumen.....	I
Abstract.....	II
Índice general.....	III
Abreviaturas.....	VI
Índice de figuras.....	VII
Índice de tablas.....	VIII
Capítulo 1.....	1
1.1 Introducción.....	2
1.2 Descripción del problema.....	2
1.3 Justificación del problema.....	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	4
1.5 Marco teórico.....	4
1.5.1 Ejemplos de sistemas de gestión.....	5
1.5.2 Gestión y Procesos.....	6
1.5.3 Automatización de Procesos.....	6
1.5.4 Sistemas de gestión.....	7
1.5.5 Sistemas de Información y Tecnologías de información.....	7
1.5.6 Estándares de los sistemas de gestión.....	8

Capítulo 2.....	10
2.1 Análisis	11
2.1.1 Roles y Requerimientos	11
2.1.2 Alcance y limitaciones	12
2.1.3 Riesgos y beneficios de la solución.....	13
2.2 Flujo de pantallas.....	13
2.2.1 Diseño visual para el Administrador	13
2.2.2 Diseño visual para el Cliente.....	15
2.2.3 Diseño visual para Asistente SILAB	16
2.2.4 Diseño visual para el Asistente de Departamento	17
2.3 Diseño de la solución	18
2.3.1 Vista de escenarios	18
2.3.2 Vista Lógica	20
2.3.3 Vista de desarrollo	21
2.3.4 Vista de Comunicación de servicios	22
2.3.5 Vista física.....	23
2.4 Cronograma de actividades	25
Capítulo 3.....	26
3.1 Desarrollo de Sprints.....	27
3.1.1 Sprints 1 y 2: Inicio de sesión y módulo del administrador.....	27
3.1.2 Presentación y pruebas de los Sprints 1 y 2	28

3.1.3 Sprint 3: Módulo del cliente.....	29
3.1.4 Presentación y pruebas del Sprint 3	29
3.1.5 Sprints 4 y 5: Módulo de Asistente SILAB y Asistente Departamento.....	29
3.1.6 Presentación y pruebas de los Sprints 4 y 5	30
3.2 Implementación de la solución	30
3.2.1 Prototipo del módulo de Administrador	30
3.2.2 Prototipo del módulo de cliente.....	33
3.2.3 Prototipo del módulo de Asistente SILAB y Asistente Departamento.....	34
3.2.4 Tecnología utilizada.....	36
3.3 Resultados: Antes y Después	36
3.3.1 Usabilidad	36
3.4 Costos de implementación	38
3.5 Entregables	38
Capítulo 4	40
4.1 Conclusiones y recomendaciones	41
4.1.1 Conclusiones.....	41
4.1.2 Recomendaciones	42
Referencias	43
Apéndices	45

Abreviaturas

CAS	Central Authentication Service
COBIT	Objetivos de control para la información y tecnologías relacionadas
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
GTSI	Gerencia de Tecnología y Sistemas de Información
HUA	Historia de Usuario Administrador
HUC	Historia de Usuario cliente
HUCAD	Historia de Usuario Asistente Departamento
HUCAS	Historia de Usuario Asistente SILAB
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
ISO	Organización Internacional de Normalización
RA	Requerimiento Administrador
RAS	Requerimiento Asistente SILAB o asistente departamento
RC	Requerimiento Cliente
SILAB	Servicio Integrado de Laboratorios

Índice de figuras

Figura 1. Creación de servicios.....	14
Figura 2. Estandarización de servicios.....	14
Figura 3. Configuración de recursos: Metodologías y Muestras	15
Figura 4. Ingreso de solicitudes	16
Figura 5. Bandeja de solicitudes (nuevas y asignadas a departamento)	16
Figura 6. Información de la solicitud recibida	17
Figura 7. Bandeja de solicitudes (asignadas a departamentos específicos).....	17
Figura 8. Modelo de Krutchen	18
Figura 9. Modelo Entidad Relación	21
Figura 10. Diagrama de Componentes.....	22
Figura 11. Flujo de comunicación e interacción de los servicios	23
Figura 12. Diagrama de despliegue	24
Figura 13. Gestión de metodologías y muestras	31
Figura 14. Registro de servicios.....	31
Figura 15. Registro de usuarios	32
Figura 16. Estandarización de servicios.....	32
Figura 17. Visualización de solicitudes	33
Figura 18. Creación y edición de solicitudes	33
Figura 19. Visualización de solicitudes	34
Figura 20. Edición de la solicitud	35
Figura 21. Visualización y aprobación de la solicitud.....	35
Figura 22. Manejo de información de solicitudes tradicional.....	37
Figura 23. Manejo de información de solicitudes con el sistema web	37

Índice de tablas

Tabla 1. Requerimientos Funcionales.....	12
Tabla 2. Historias de usuario	18
Tabla 3. Cronograma de actividades.....	25
Tabla 4. Cronograma de actividades Actualizado	28
Tabla 5. Tecnologías utilizadas para el desarrollo de la plataforma Web	36
Tabla 6. Costos de implementación	38

Capítulo 1

1.1 Introducción

En la actualidad, la gestión eficiente de las solicitudes de servicios se ha vuelto fundamental para optimizar la calidad y la eficiencia de los procesos dentro de una organización. En este sentido, la colaboración con organismos especializados se presenta como una estrategia clave para canalizar las necesidades de los clientes que pertenecen al sector productivo del país.

El presente proyecto de Materia Integradora surge con la finalidad de implementar una solución para el Servicio Integrado de Laboratorios (SILAB) de la Escuela Superior Politécnica de Litoral (ESPOL), con el propósito de agilizar y mejorar la gestión de las solicitudes recibidas, así como de proporcionar un seguimiento efectivo una vez que se haya realizado la derivación al laboratorio correspondiente. La implementación de este sistema conllevará una serie de beneficios tanto para el SILAB como para los clientes y los diversos departamentos de la universidad que brindan servicios especializados.

1.2 Descripción del problema

Actualmente, el SILAB se enfrenta a desafíos y limitaciones debido a que todas las actividades relacionadas con la solicitud y ejecución de servicios, tanto para clientes externos como internos de la ESPOL, se realizan de manera manual. Esta falta de automatización ha generado diversas dificultades en los procesos operativos de SILAB, lo que implica una serie de inconvenientes y dificultades.

Dentro de los inconvenientes, está la pérdida de trazabilidad y el seguimiento sistemático de las solicitudes de servicios, lo que dificulta la identificación de la ubicación y el estado actual de cada solicitud en particular. Esto resulta en demoras innecesarias, ya que no se cuenta con un sistema eficiente para rastrear y monitorear el progreso de cada solicitud.

Por otro lado, la realización manual de tareas implica una mayor carga de trabajo administrativo y la posibilidad de errores humanos, lo que resulta en demoras en la respuesta a las solicitudes y en la ejecución de los servicios.

La falta de mecanismos automáticos también dificulta la recopilación y análisis de datos importantes para la toma de decisiones como, la identificación de las razones por las cuales un servicio no se llevó a cabo o los tiempos de ejecución promedio de las solicitudes.

Esta problemática no sólo afecta a la institución pública, sino que también repercute en los clientes que utilizan los servicios de SILAB. La falta de automatización y trazabilidad conlleva una baja calidad en la prestación de servicios, lo que puede generar insatisfacción en los clientes y afectar la reputación de SILAB.

1.3 Justificación del problema

La gestión eficiente de las solicitudes de servicios se ha convertido en una necesidad primordial para las organizaciones en la actualidad. En particular, para el SILAB, es esencial optimizar la calidad y eficiencia de los procesos internos al recibir y canalizar las solicitudes de sus clientes pertenecientes al sector productivo del país.

Sin embargo, el SILAB se enfrenta a un desafío significativo al no contar con un sistema especializado de gestión de solicitudes que facilite el flujo de trabajo y asegure una atención oportuna a cada requerimiento. Este problema implica el riesgo de retrasos en la asignación de solicitudes a los departamentos correspondientes de la universidad, como laboratorios y centros de investigación, lo que puede impactar negativamente en la calidad y tiempo de respuesta.

La solución que se plantea en este trabajo permitirá mejorar de manera efectiva el tiempo de respuesta hacia los clientes, sistematizando los aspectos fundamentales de los procesos internos que realiza el SILAB, al mismo tiempo de que el personal podrá darle seguimiento a las diferentes etapas por las que pasa una solicitud. Una de las principales

razones por la que se desarrolla este proyecto es poder mejorar la gestión de todo este flujo, desde el momento en que llega una solicitud hasta que es asignada a un departamento.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un prototipo 100% funcional de un sistema para la gestión de las solicitudes de servicios hacia el Servicio Integrado de Laboratorios (SILAB) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) vinculando los distintos actores implicados en la formalización de propuestas de servicios al SILAB, de acuerdo con los estándares de desarrollo de la Gerencia de Tecnología y Sistemas de Información (GTSI) de la ESPOL.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Especificar los requerimientos del sistema.
2. Diseño de arquitectura del sistema y prototipo funcional de la plataforma.
3. Desarrollar y probar la solución de software, así como su integración con el sistema de autenticación de ESPOL.
4. Entregar el prototipo funcional, así como toda su documentación.

1.5 Marco teórico

La sistematización de los procesos organizacionales juega un papel fundamental en el desarrollo eficiente de las actividades y tiene un impacto significativo en la experiencia de los empleados, mejorando la calidad del trabajo, reduciendo los tiempos y garantizando la excelencia de los productos o servicios ofrecidos; para esto, se valen de sistemas de información que permiten sistematizar estos procesos. Dentro de este contexto, entre las actividades que las organizaciones buscan automatizar está la gestión de solicitudes, ya que es una tarea recurrente que puede beneficiarse enormemente de la implementación de sistemas adecuados.

En esta sección del marco teórico, se exploran los conceptos y terminología claves relacionados con los sistemas de gestión de solicitudes. El entendimiento de estos aspectos resulta fundamental para comprender a fondo el funcionamiento y las ventajas que conlleva la implementación de dichos sistemas en una organización.

1.5.1 Ejemplos de sistemas de gestión

A fin de abordar esta problemática, es necesario examinar soluciones que han sido implementadas con éxito en otras organizaciones similares. A continuación, se presentan ejemplos específicos de sistemas de solicitudes que han demostrado su eficacia en distintos contextos:

- Sistema de gestión y solicitud de citas médicas: Es un sistema que se desarrolló para un consultorio médico de las Unidades Tecnológicas de Santander, el cual tiene como objetivo optimizar y facilitar la creación de solicitudes de citas médicas a los estudiantes. El mismo posee un apartado para que se cree una solicitud y otro para que el doctor la pueda recibir. La solución permitió que se tenga acceso a información clínica de un estudiante [15].
- Recepción y seguimiento de solicitudes (Alcaldía de Pasto): Este sistema se encarga de receptar y dar seguimientos de solicitudes por parte de la comunidad al despacho del alcalde de la comunidad de Pasto. Las solicitudes poseen diferentes estados, desde su recepción hasta la solución de la petición, teniendo la posibilidad de ver el estado de cada solicitud en cualquier momento. Esta solución permitió estandarizar el proceso de recepción de solicitudes y gestión de su estado [16].

Estos ejemplos exitosos ilustran cómo la implementación de sistemas de solicitudes eficientes puede generar beneficios tangibles en términos de agilidad, comunicación y

satisfacción del cliente. Al estudiar estas soluciones y extrapolarlas a las necesidades específicas del SILAB, se espera mejorar significativamente la gestión de las solicitudes.

1.5.2 Gestión y Procesos

En el contexto de las organizaciones, la gestión es todo aquello que hace referencia a las actividades y prácticas utilizadas para administrar, controlar y dirigir los diferentes procesos de una organización. Es un enfoque sistemático que busca lograr los objetivos establecidos y optimizar el rendimiento de la organización [1].

La gestión de procesos se refiere a la planificación, diseño, ejecución, control y mejora continua de los procesos dentro de una organización. Involucra identificar los procesos clave, definir sus objetivos y métricas de desempeño, establecer flujos de trabajo y procedimientos, asignar responsabilidades y recursos, y monitorear el rendimiento para garantizar la eficiencia y la calidad en la ejecución de los procesos [1].

Dentro de las normas internacionales ISO-9000, que abordan los sistemas de gestión de la calidad, se proporciona una definición de proceso como un conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan entre sí, con el propósito de transformar elementos de entrada en resultados [4].

1.5.3 Automatización de Procesos

La automatización de procesos consiste en utilizar las tecnologías de información para la realización de tareas y actividades de forma automática, lo permite agilizar los procesos, reducir errores y optimizar los recursos, lo que resulta en una mayor eficiencia y productividad [1].

En el contexto de la gestión de solicitudes, el cual es uno de los procesos más comunes en las organizaciones que ofrecen servicios o productos, su automatización implica la implementación de un sistema automatizado que capture, registre y derive las solicitudes

de manera automática, asignando los recursos necesarios y proporcionando un seguimiento adecuado. Esto no sólo agiliza el proceso, sino que también facilita la recopilación de datos y la generación de informes para el análisis y la toma de decisiones [3].

1.5.4 Sistemas de gestión

Los sistemas de gestión son estructuras enfocadas a administrar y controlar los diversos procesos que surgen dentro de las organizaciones [2]. Estos sistemas tienen como objetivo el correcto funcionamiento y rendimiento, tanto a nivel operativo como estratégico de una organización. Proporcionan un marco de trabajo para estandarizar y optimizar los procesos, asegurando que se cumplan los requisitos y objetivos establecidos.

1.5.5 Sistemas de Información y Tecnologías de información

Los sistemas de información y tecnologías de información son dos conceptos relacionados pero distintos en el ámbito de la gestión de procesos y el uso de información en las organizaciones.

Los sistemas de información hacen referencia a la manera de cómo se recopila, almacena, procesa, organiza y distribuye la información en una organización [12]. En ocasiones los sistemas de información se suelen confundir con las tecnologías de la información, pero esto va un poco más allá, ya que están compuestos por componentes tecnológicos como software, hardware y redes, pero también abarcan todo lo referente a políticas, procedimientos y procesos que se utilizan para gestionar dicha información [13].

Por otro lado, tenemos a las tecnologías de información, que básicamente son las herramientas usadas para desarrollar soluciones que permita crear estos sistemas de información, las tecnologías de información abarcan muchos aspectos, pero a grandes rasgos principalmente se refiere a 3 componentes principales, la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones [14].

1.5.6 Estándares de los sistemas de gestión

Los sistemas de gestión, al momento de su construcción, muchas veces se basan en estándares y normas reconocidos internacionalmente, tales como las normas ISO (International Organization for Standardization - Organización Internacional para la Estandarización) y otros marcos de referencia específicos para cada área. Las organizaciones al implementar un sistema de gestión les permiten tener un mejor manejo de los diversos recursos que estas poseen, estableciendo políticas, procedimientos y controles mejorando así la eficiencia, estas organizaciones pueden adaptar sus propias normativas o estándares según la lógica del negocio que estas requieran [2].

Entre los varios tipos de sistemas de gestión que existen están Sistema de Gestión de Servicios (SGS), cuyo principal enfoque es brindar servicios de calidad a los usuarios y clientes de una organización [5]. Esta norma establece ciertos lineamientos y/o requisitos para el diseño, operación, implementación y la continua mejora de los procesos encargados de la gestión de servicios, garantizando así la entrega efectiva y eficiente [5].

Estos sólo son alguno de los múltiples tipos de sistemas de gestión basado en los estándares que establece la ISO. Así mismo, existen muchos otros estándares o normas que se encargan de estandarizar la manera como se desarrollan, organizan y perciben los diferentes tipos de sistemas para la gestión de procesos de una organización como, por ejemplo, la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) [6]; esta es otra entidad internacional que establece estándares en diversas áreas, incluyendo la gestión de procesos.

Además de los estándares del IEEE, existen otros marcos de referencia y normativas utilizados en la gestión de solicitudes y la automatización de procesos. Por ejemplo, ITIL (Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información) proporciona un conjunto de mejores prácticas para la gestión de servicios de tecnología de la información, incluyendo la

gestión de solicitudes y la automatización de flujos de trabajo asociados [8]. COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies) es un marco de gestión y gobierno de TI que ofrece orientación sobre la automatización de procesos, incluyendo la gestión de solicitudes [7].

Capítulo 2

2.1 Análisis

Para el desarrollo del proyecto se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los requerimientos. Se realizaron reuniones con el cliente con el objetivo de recopilar la máxima cantidad de información posible. De esta manera, se logró obtener una lista detallada de las funcionalidades necesarias para gestionar el proceso de solicitudes, desde el momento en que una solicitud llega al SILAB hasta su envío a los laboratorios y/o centros de investigación correspondientes.

Además de las funcionalidades, también se identificaron los requerimientos no funcionales que garantizarían el correcto funcionamiento y rendimiento óptimo del sistema. Uno de estos requerimientos fue la integración con servicios como el Central Authentication Service (CAS), que es el sistema de autenticación manejado por la ESPOL.

2.1.1 Roles y Requerimientos

Durante el análisis, se pudieron identificar los roles que debería tener el sistema. Basándonos en estos roles y las funcionalidades solicitadas por el cliente, se redactaron los requerimientos correspondientes para cada uno de ellos. Los roles definidos son los siguientes: Administrador, Cliente, Asistente SILAB y Asistente de Departamento.

A continuación, se presentan los requerimientos funcionales obtenidos para cada uno de los roles, utilizando códigos para diferenciarlos:

- Requerimientos del Administrador (código RA-##)
- Requerimientos del Cliente (código RC-##)
- Requerimientos del Asistente SILAB o Departamento (código RAS-##)

Al utilizar este formato de codificación, se facilita la identificación organización de los requerimientos de acuerdo con los roles del sistema, lo que permite una mejor comprensión y seguimiento durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 1*Requerimientos Funcionales*

Código	Requerimiento
RA-01	Gestionar usuarios, creación y edición de usuarios de tipo Asistente SILAB y Asistente Departamento.
RA-02	Registrar nuevos tipos de servicios: análisis, ensayos, desarrollos, etc.
RA-03	Registrar nuevos departamentos dentro del sistema: laboratorios, centros de investigación. etc. Al igual, el tipo de servicio que principalmente estos ofrecen y otras características.
RLOGIN	Pueden registrarse y entrar al sistema con las funciones de su rol correspondiente.
RC-02	Puede ingresar una solicitud, especificando los campos relevantes tomados en cuenta por el SILAB al momento de designar un departamento para suplir ese requerimiento.
RC-03	Conocer el estado de su solicitud, a qué departamento fue ingresado ese requerimiento, costo de cotización, etc.
RAS-02	El usuario tipo asistente SILAB pueden ver las solicitudes de los clientes y sus detalles.
RAS-03	El usuario tipo asistente SILAB puede derivar una solicitud al departamento al cual crea pertinente de acuerdo con los datos ingresados en la solicitud del requerimiento.
RAS-05	El sistema debe permitir al usuario tipo asistente de Departamento ver las solicitudes que fueron derivadas hacia su departamento en cuestión, incluyendo el tipo de usuario asistente SILAB que la derivó, así como anotaciones adicionales del cliente y del usuario tipo asistente SILAB.
RAS-08	Si la respuesta por parte del Departamento es afirmativa, es decir, si es factible, realizar el requerimiento de dicha solicitud, el sistema debe permitirle al usuario asistente Departamento cambiar el estado de esa solicitud a aprobado.
RAS-09	El sistema comunica por correo electrónico del cambio de estado de la solicitud a los involucrados: Cliente, asistente SILAB y asistente de laboratorio (a los clientes no se les notifican todos los cambios de estado).

2.1.2 Alcance y limitaciones

El sistema web desarrollado tiene como finalidad automatizar el proceso de gestión de solicitudes del SILAB. Se han seleccionado aquellos requerimientos que pueden ser factibles de implementar dentro del plazo establecido para el proyecto.

Dentro del alcance actual, el sistema permite la configuración de los servicios ofrecidos por los laboratorios de ESPOL. Esto posibilita determinar si una solicitud debe pasar por el SILAB o ser dirigida directamente al Centro de investigación o laboratorio que

corresponda. Esta configuración asegura el envío eficiente de cada solicitud al lugar adecuado.

Es importante destacar que el sistema notificará los cambios de estado por los cuales pase una solicitud, a los respectivos involucrados en el proceso.

2.1.3 Riesgos y beneficios de la solución

Riesgos

El sistema podría dificultar la gestión en el proceso de las solicitudes conforme aumente el número de laboratorios y servicios existentes, muchos incluso podrían requerir nuevas funcionalidades por lo que si no es adaptable implicaría refactorizar parte de la solución.

Beneficios

- Mejora en la trazabilidad de las solicitudes a lo largo de todas las fases del proceso.
- Facilidad y mejoras en el proceso de generación de documentación relacionada con las solicitudes y su seguimiento.

2.2 Flujo de pantallas

2.2.1 Diseño visual para el Administrador

El administrador tiene la capacidad de gestionar departamentos, usuarios y roles, así como administrar el catálogo de servicios (ver Figura 1), metodologías y materiales (ver Figura 2). Puede establecer relaciones entre ellos para crear servicios estandarizados (ver Figura 3). Los clientes pueden ingresar solicitudes, enviarlas directamente al SILAB y ver su historial. Los asistentes del SILAB pueden ver y asignar solicitudes a los departamentos correspondientes. Además, los asistentes de departamento pueden gestionar las solicitudes asignadas y aprobarlas para generar la proforma. El sistema también ofrece registro y autenticación de usuarios según su rol correspondiente.

Figura 1

Creación de servicios

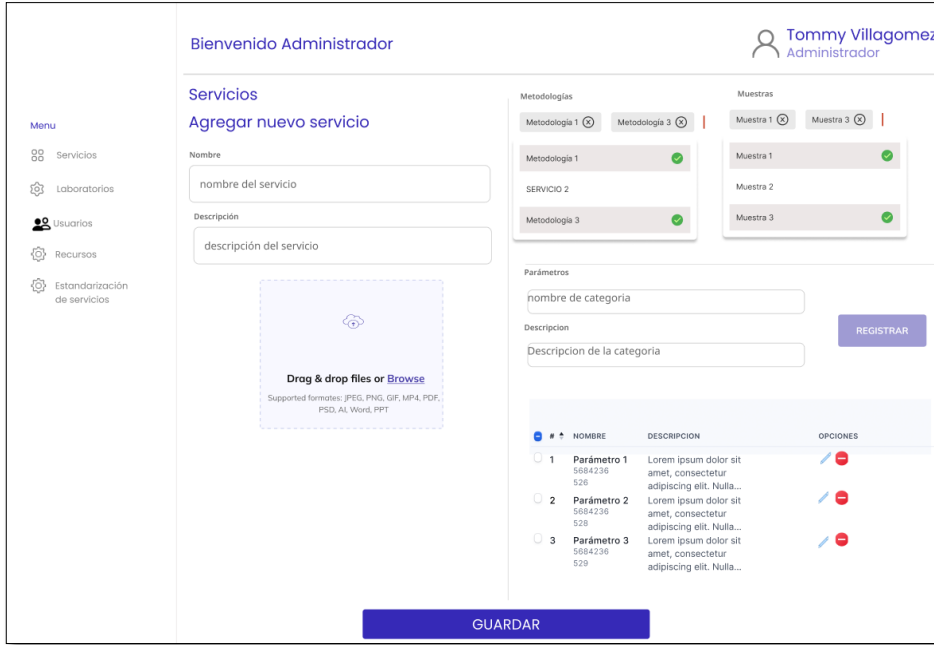


Figura 2

Estandarización de servicios

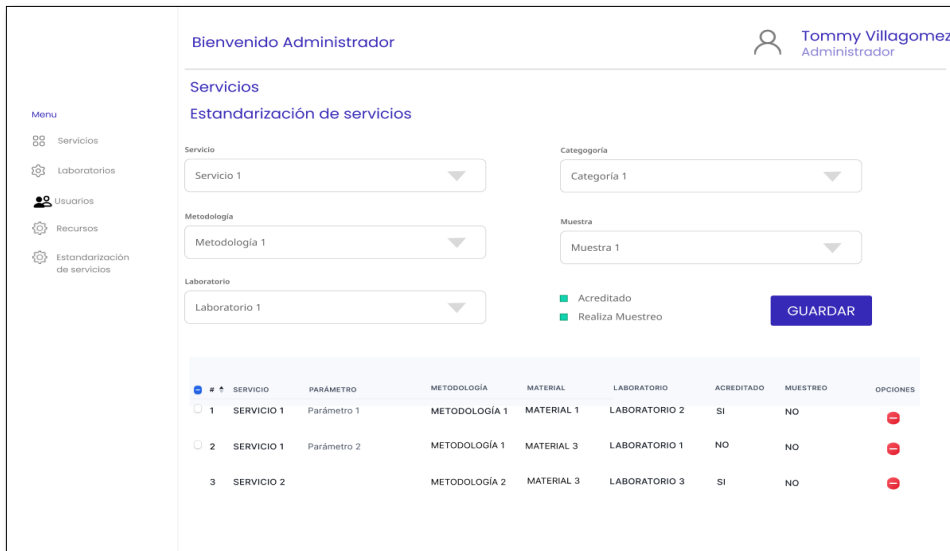
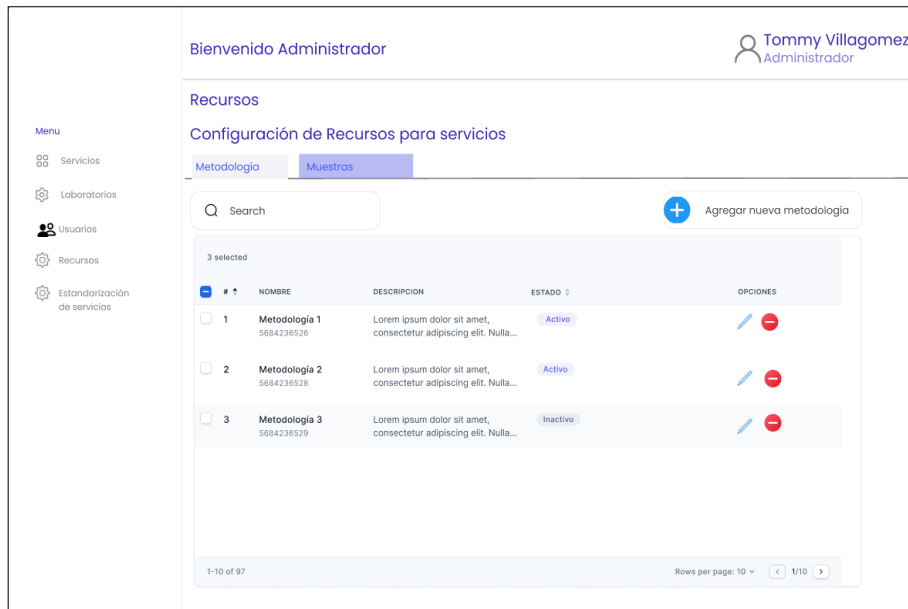


Figura 3*Configuración de recursos: Metodologías y Muestras***2.2.2 Diseño visual para el Cliente**

Para el cliente, el sistema proporciona una plataforma intuitiva para ingresar y dar seguimiento a sus solicitudes (ver Figura 4). Puede enviar solicitudes tanto al SILAB como a los departamentos específicos, asegurando que sean atendidas por el personal correspondiente. Además, tiene la capacidad de ver el historial de sus solicitudes, lo que le permite realizar un seguimiento de su progreso y estado actual.

Figura 4*Ingreso de solicitudes*

Bienvenido Cliente

XYZ Cliente

Menu

- Mis Solicitudes
- Proformas

Ingresar Solicitud

Servicio:

Categoría:

Metodología:

Muestra:

¿Requiere muestreo por parte del laboratorio?

¿Requiere que el departamento esté acreditado?

Ingrese una descripción general del servicio a realizar

En caso de no saber que necesita marque esta opción:

GUARDAR

2.2.3 Diseño visual para Asistente SILAB

Para el Asistente SILAB, el sistema proporciona una interfaz centralizada para administrar las solicitudes de los clientes (Ver Figura 5). Puede acceder a una lista actualizada de las nuevas solicitudes y revisar la información detallada de cada una de ellas (ver Figura 6).

Figura 5*Bandeja de solicitudes (nuevas y asignadas a departamento)*

Bienvenido Asistente SILAB

JORGE PITA
Asistente SILAB

Solicitudes

Menu

- Bandeja de solicitudes
- Solicitudes ya atendidas

#	NOMBRE	TIPO DE SERVICIO	ESTADO	ASIGNADO A LABORATORIO
<input type="checkbox"/>	1 CLIENTE 1 5684236526	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Nueva	No
<input checked="" type="checkbox"/>	2 CLIENTE 2 5684236527	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Derivada	Si
<input type="checkbox"/>	3 CLIENTE 3 5684236528	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	En evaluación	Si
<input type="checkbox"/>	4 CLIENTE 4 5684236529	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Abierta	No
<input checked="" type="checkbox"/>	5 CLIENTE 5 5684236530	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Abierta	No
<input type="checkbox"/>	6 CLIENTE 6 5684236531	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...		

Figura 6

Información de la solicitud recibida

Bienvenido Asistente SILAB

JORGE PITA
Asistente SILAB

Información de la solicitud

Número [] Tipo []
 Evaluación [] Pedido []
 Cliente [] N° Cliente []
 Solicitante [] Productor []
 Aseguradora [] CUIT []
 Dirección []
 Calle [] N° 2 [] Piso [] Dpto. []
 CP [] Teléfono [] Fax []
 País [] Provincia [] Ciudad []
 Contacto [] Web []
 Email [] Actividad []

Dirección Laboratoriale

- Laboratorio 1
- Laboratorio 2
- Laboratorio 3

Información del laboratorio seleccionado

[]

Asignar

2.2.4 Diseño visual para el Asistente de Departamento

El Asistente de Departamento cuenta con una funcionalidad específica en el sistema. Puede gestionar las solicitudes que han sido asignadas a su departamento (ver Figura 7).

Figura 7

Bandeja de solicitudes (asignadas a departamentos específicos)

Bienvenido Asistente de Departamento

JORGE PITA
Asistente Departamento

3 selected

ID	NOMBRE	TIPO DE SERVICIO	ESTADO
1	Ann Cuhano 9684236526	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Nuevo
2	Ahmad Rosser 9684236527	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Aceptado
3	Zain Calzoni 9684236528	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Rechazada
4	Leo Stanton 9684236529	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Rechazada
5	Kalya Veltrous 9684236530	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Nuevo
6	Ryan Westervelt 9684236531	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla...	Nuevo

1-10 of 97

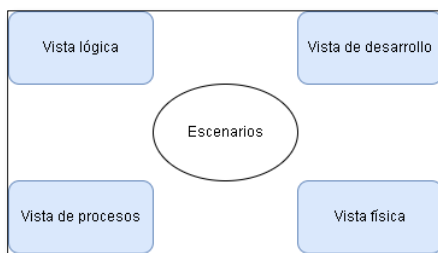
Rows per page: 10

2.3 Diseño de la solución

Para el modelamiento de la solución, se empleó el modelo 4 + 1 vistas de Krutchen [17], en donde se tienen cuenta los aspectos presentados en la Figura 8.

Figura 8

Modelo de Krutchen



Nota: Vista de modelo de Krutchen [17].

2.3.1 Vista de escenarios

Dentro de esta solución los escenarios son representados por los requerimientos convertidos en Historias de Usuario (HUs) con sus respectivos criterios de aceptación. En la Tabla 2 se muestra un extracto del listado de HUs y el listado completo de HUs está en el Apéndice A. En la Tabla 3 se muestra un ejemplo de una HU con sus criterios de aceptación.

Tabla 2

Historias de usuario

Código	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado
HUA-03	Como administrador	Quiero gestionar el catálogo de servicios	Con la finalidad de tener una lista de los tipos de servicios ofrecidos por SILAB.
HUA-04	Como administrador	Quiero gestionar el catálogo de metodologías	Con la finalidad de tener una lista de las metodologías disponibles para cada servicio.
HUA-05	Como administrador	Quiero gestionar el catálogo de muestras	Con la finalidad de tener una lista de las muestras disponibles para cada servicio.

Criterios de aceptación

1. Administrador quiere gestionar el catálogo de servicios. Historia (HUA-03)

Escenario: Administrador completa toda la información para crear un servicio

- Dado que el administrador llena todos los campos requeridos para un servicio
- Dado que administrador selecciona las metodologías para el servicio
- Dado que administrador selecciona las muestras para el servicio
- Cuando da clic en “Continuar”
- Entonces se crea el servicio correctamente
- escenario: Administrador no completa toda la información para crear un servicio
- Dado que el administrador llena todos los campos requeridos para un servicio
- Dado que administrador selecciona las metodologías para el servicio
- Dado que administrador no selecciona las muestras para el servicio
- Cuando da clic en “Continuar”
- Entonces se crea el servicio no se crea correctamente, se presenta el mensaje “faltan muestras para el servicio”.

2. Administrador quiere gestionar el catálogo de metodologías. Historia (HUA-04)

Escenario: Administrador completa toda la información para crear una metodología

- Dado que el administrador llena todos los campos requeridos para una metodología
- Cuando da clic en “Continuar”
- Entonces se crea la metodología correctamente
- escenario: Administrador no completa toda la información para crear una metodología

- Dado que el administrador no llena todos los campos requeridos para una metodología
- Cuando da clic en “Continuar”
- Entonces se crea la metodología no se crea correctamente, se presenta el mensaje “falta información para la metodología”

3. Administrador quiere gestionar el catálogo de muestras

Escenario: Administrador completa toda la información para crear una muestra

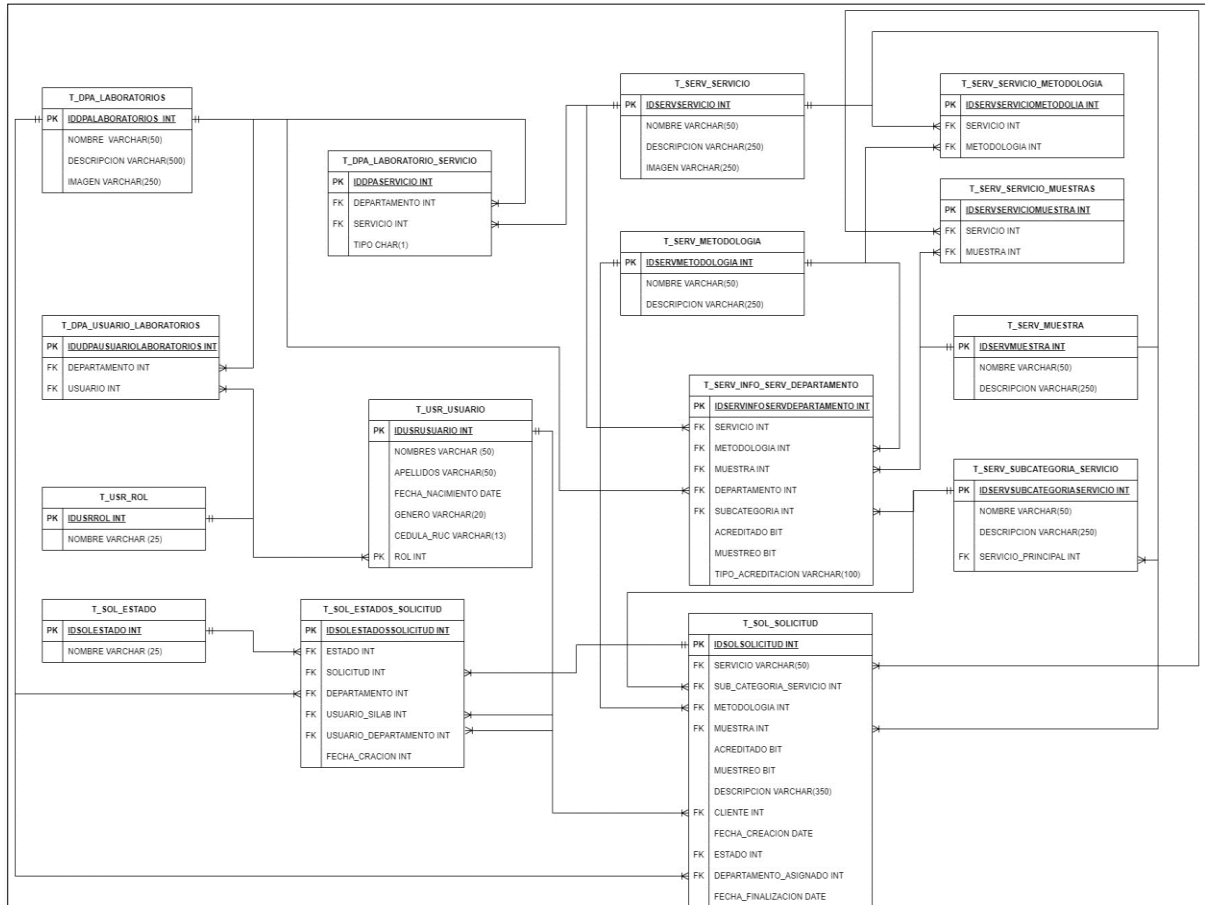
- Dado que el administrador llena todos los campos requeridos para una muestra
- Cuando da clic en “Continuar”
- Entonces se crea la muestra correctamente
- escenario: Administrador no completa toda la información para crear una muestra
- Dado que el administrador no llena todos los campos requeridos para una muestra
- Cuando da clic en “Continuar”
- Entonces se crea la muestra no se crea correctamente, se presenta el mensaje “falta información para la muestra”

2.3.2 Vista Lógica

La vista lógica permite representar las funciones del sistema y la interacción y/o relación de los diferentes actores que existen en el mismo. Para este caso, la vista lógica es representada por un modelo Entidad Relación como se puede apreciar en la Figura 9. El modelo Entidad Relación nos permite visualizar la dependencia que existen entre las diferentes entidades del sistema y cómo interactúan entre sí; por ejemplo, podemos notar que una solicitud, representada en la tabla T_SOL_SOLICITUD, tiene relación directa con la entidad de usuarios que, en este caso, está representado por la tabla T_USR_USUARIO.

Figura 9

Modelo Entidad Relación



La elección de un sistema de base de datos relacional se basa en su capacidad para representar la estructura de forma clara y consistente. Además, el modelo relacional ofrece mecanismos que garantizan la integridad de los datos. Estos aspectos resultan especialmente relevantes en un sistema de gestión de solicitudes, ya que mantener la precisión y coherencia de la información es fundamental, especialmente para estandarizar los servicios.

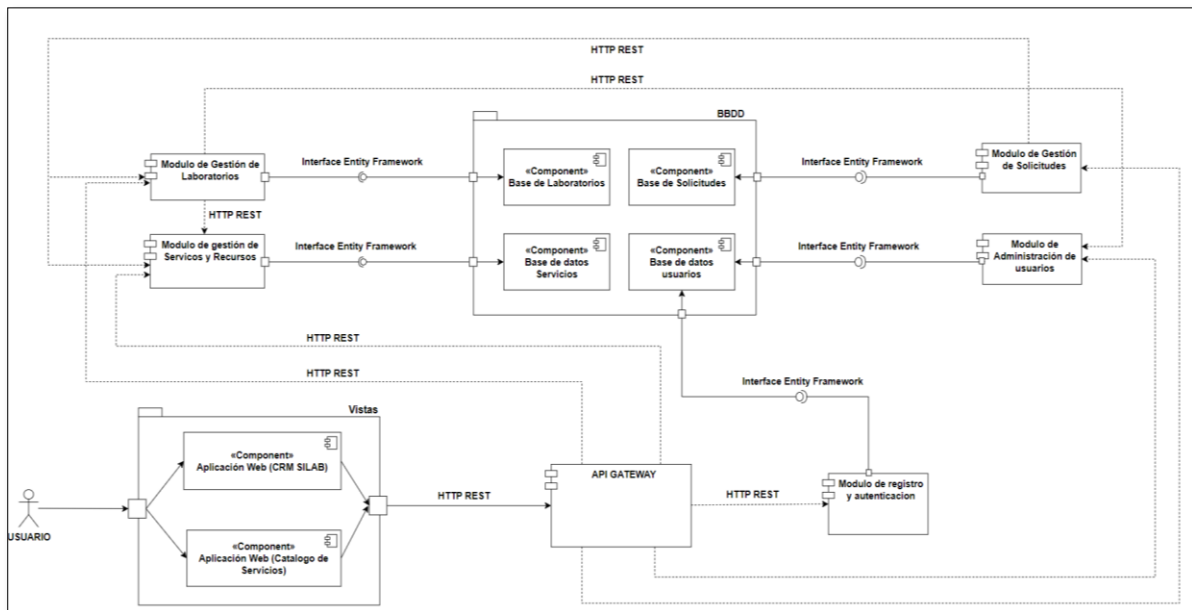
2.3.3 Vista de desarrollo

En esta vista se representa el punto de vista del programador y la manera como se maneja el sistema a nivel de software. Para esta vista usamos un Diagrama de Componentes, el cual nos permitió representar cada uno de los módulos y componentes de la solución,

donde cada módulo representa un servicio y éstos, a su vez, se relacionan para cumplir el objetivo de gestionar cada solicitud que ingresa al SILAB; esto se puede visualizar en la Figura 10.

Figura 10

Diagrama de Componentes

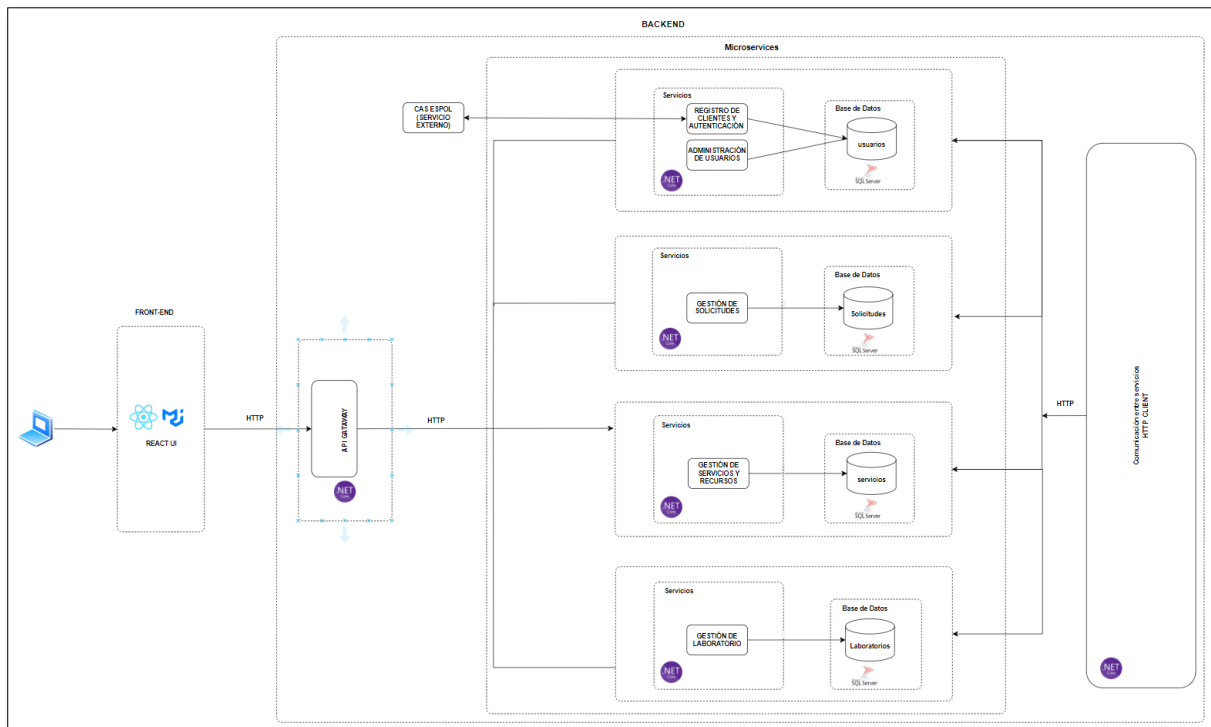


2.3.4 Vista de Comunicación de servicios

En esta vista se representan aspectos como el manejo de la concurrencia de los datos y como es el proceso de comunicación entre los diferentes servicios que existen en el sistema. En este caso, el manejo de la concurrencia es gestionada por el Framework .Net y el motor de base de datos SQL Server, por lo que no fue necesario representarla. Por otro lado, la Figura 11, nos permite interpretar el proceso de comunicación entre los diferentes servicios y el cliente y como éstos interactúan entre sí. Vemos que el cliente realiza solicitudes a través de un servicio centralizado llamado API GATEWAY el cual se encarga de enrutar y redirigir a los diversos servicios del sistema, ya sea para gestionar una solicitud, registrar un servicio, etc. Además, cada uno de estos servicios se comunican entre sí, ya que comparten recursos.

Figura 11

Flujo de comunicación e interacción de los servicios

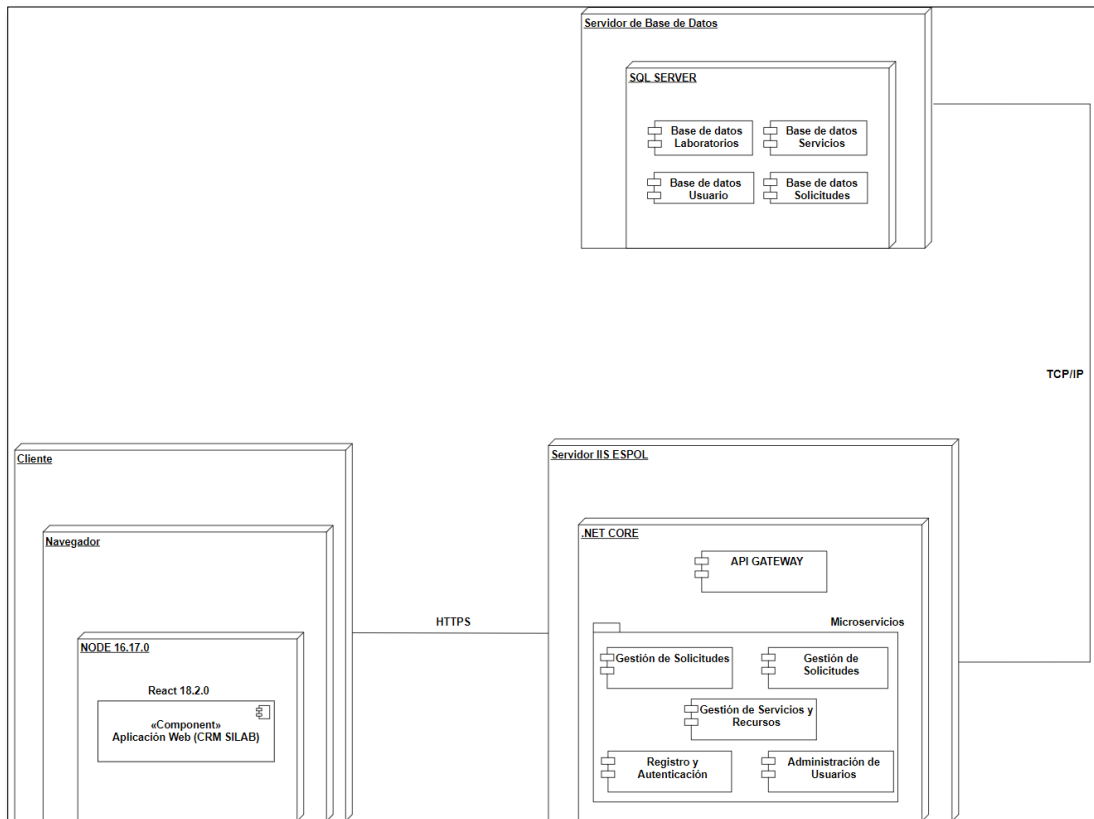


2.3.5 Vista física

En términos de la estructura física, se definió un Diagrama de Despliegue que permitió ilustrar la interacción entre los componentes de software y el hardware. Esta representación visual, presentada en la Figura 12, muestra cómo se establece la comunicación y la colaboración entre los elementos de software y las partes físicas del sistema.

Figura 12

Diagrama de despliegue



2.4 Cronograma de actividades

Para facilitar y agilizar el desarrollo del presente prototipo de sistema, se lo realizó por Sprint, los cuales fueron 8 y cuyas fechas se las detallan en la Tabla 4, en donde las historias de usuario a desarrollar están identificadas por el código establecido en el Apéndice A.

Tabla 3

Cronograma de actividades

Sprint	Fecha Inicio	Fecha Fin	Actividad / Historia de usuario
1	03-07-2023	09-07-2023	LOGIN
2	10-07-2023	20-07-2023	HUA-01, HUA-02, HUA-03, HUA-04, HUA-05, HUA-06, HUA-07
	21-07-2023	21-07-2023	Pruebas
3	22-07-2023	01-07-2023	HUC-01, HUC-02, HUC-03
	02-07-2023	02-07-2023	Pruebas
4	03-08-2023	10-08-2023	HUCAS-01, HUCAS-02
5	10-08-2023	19-08-2023	HUCAD-01, HUCAD-02
	19-08-2023	22-08-2023	Pruebas

Capítulo 3

3.1 Desarrollo de Sprints

En este capítulo se redactan las fases de desarrollo de cada uno de los sprints del plan de actividades, incluido que requerimientos se realizaron, los problemas que se tuvo, los retrasos y bloqueos presentados durante la etapa de desarrollo además se menciona cómo se solventaron estos problemas.

3.1.1 Sprints 1 y 2: Inicio de sesión y módulo del administrador

Durante los sprints 1 y 2 se desarrollaron las funcionalidades de inicio de sesión y todas las HUs del actor Administrador. El resultado de esta implementación contiene las siguientes funcionalidades:

- Registro e inicio de sesión para todos los actores del sistema.
- Gestión de usuarios de tipo Asistente SILAB y asistente departamento.
- Registro de servicios, parámetros, metodologías y muestras.
- Estandarización de servicios.
- Gestión de laboratorios y departamentos.

Durante el transcurso de estos sprints, nos enfrentamos a un desafío significativo: Establecer la conexión entre el sistema web y el servicio de autenticación CAS de ESPOL, además de integrarlo con la lógica de inicio de sesión para usuarios externos a la institución. Para superar esta dificultad, optamos por emplear un proyecto de ejemplo que ya estaba conectado al CAS y adaptarlo en el BackEnd para que admitiera ambos tipos de inicio de sesión.

En el mismo contexto, surgió otro problema relacionado con la redirección desde CAS hacia el sistema web. Inicialmente, no se pudo obtener la información del usuario que había iniciado sesión. Descubrimos que esto se debía a que CAS utiliza cookies para gestionar el inicio de sesión, mientras que el sistema web implementado usa JWT (Json Web

Token) para los inicios de sesión de los usuarios externos a la institución. Esta discrepancia generaba conflictos, lo que nos llevó a tomar la decisión de separar estos dos métodos de inicio de sesión en servicios independientes para resolver el conflicto de manera efectiva. Por esta razón se observa un cambio de fechas de los entregables (ver Tabla 4 y Tabla 5).

Tabla 4

Cronograma de actividades Actualizado

Sprint	Fecha Inicio	Fecha Fin	Actividad / Historia de usuario	
1	03-07-2023	09-07-2023	LOGIN	3.1.2
2	10-07-2023	24-07-2023	HUA-01, HUA-02, HUA-03, HUA-04, HUA-05, HUA-06, HUA-07	
	25-07-2023	25-07-2023	Pruebas	
3	27-07-2023	01-07-2023	HUC-01, HUC-02, HUC-03	
	02-07-2023	02-07-2023	Pruebas	
4	02-08-2023	04-08-2023	HUCAS-01, HUCAS-02	
5	04-08-2023	08-08-2023	HUCAD-01, HUCAD-02	
	09-08-2023	09-08-2023	Pruebas	

Presentación y pruebas de los Sprints 1 y 2

Dentro de esta presentación se mostró el funcionamiento del inicio de sesión y del módulo del administrador. Este módulo está encargado de gestionar los servicios y laboratorios ofrecidos por SILAB. La presentación fue dirigida a usuarios finales, quienes proporcionaron retroalimentación en relación con algunas de las pantallas y funcionalidades presentadas.

Una de las observaciones principales fue que el orden de las opciones en el menú lateral estaba desorganizado, lo que ocasionaba confusión al intentar crear servicios. También se notó que, al crear un servicio, era necesario contar con muestras y metodologías ya existentes. Sin embargo, no se encontraba un enlace directo para crear dichos recursos, lo que obligaba al usuario a retroceder y acceder a otro menú para llevar a cabo esta tarea. Como respuesta a esta observación, se integró la funcionalidad de crear recursos en el proceso de creación de servicios.

3.1.3 Sprint 3: Módulo del cliente

Durante el sprint 3 se desarrollaron las funcionalidades correspondientes a las HUs del actor Cliente. El resultado de esta implementación contiene las siguientes funcionalidades:

- Visualización de solicitudes realizadas.
- Creación de solicitudes y opción de poder enviarla a un Asistente SILAB para que redirija la solicitud a un departamento.

3.1.4 Presentación y pruebas del Sprint 3

Dentro de la presentación se abordó el funcionamiento del módulo destinado a los clientes. Los usuarios proporcionaron retroalimentación y uno de los puntos destacados fue la importancia de que los clientes tengan la capacidad de visualizar la fecha y la hora exactas en que generaron sus solicitudes. Además, expresaron la necesidad de conocer el tiempo transcurrido desde el momento de la creación de la solicitud hasta el momento actual.

3.1.5 Sprints 4 y 5: Módulo de Asistente SILAB y Asistente Departamento

Durante los sprints 4 y 5 se desarrollaron las funcionalidades correspondientes a las HUs de los actores Asistente SILAB y Asistente Departamento. El resultado de esta implementación contiene las siguientes funcionalidades:

- Bandeja de solicitudes recibidas (incluye indicador de si la solicitud ya fue vista por un asistente departamento o no).
- Visualización de una solicitud en específico.
- Redirección de una solicitud desde SILAB a un Departamento.
- Aceptación o rechazo de una solicitud.

3.1.6 Presentación y pruebas de los Sprints 4 y 5

Un aspecto resaltante que surgió de esta interacción fue la destacada necesidad que los roles asistentes SILAB y asistente departamento tengan la posibilidad de acceder a la fecha y hora exactas en las que generaron sus solicitudes.

Por otro lado, es relevante resaltar que, en relación con el proceso de envío de correos electrónicos a estos usuarios, se planteó la necesidad de que el formato de dichos correos siga un arte que fue proporcionado por SILAB.

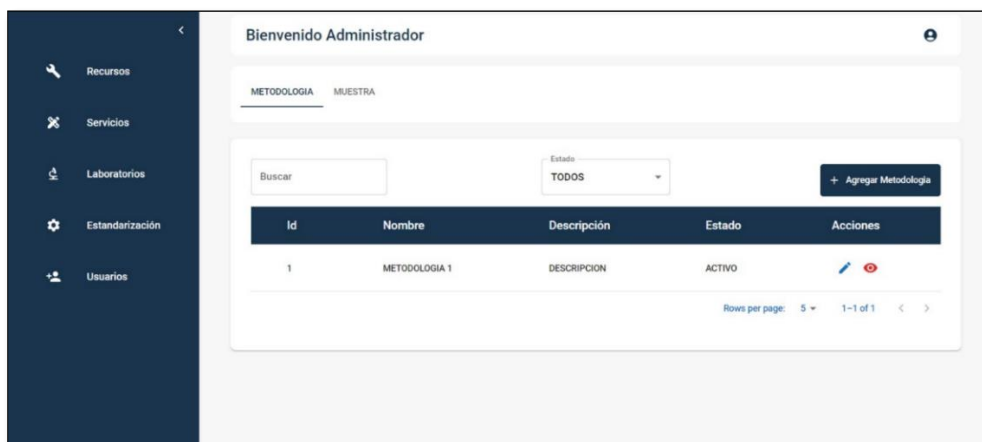
3.2 Implementación de la solución

La solución que se implementó está conformada por 4 módulos principales que son: Administrador, Cliente, Asistente SILAB, Asistente Laboratorio. Cada uno de estos módulos contienen las funcionalidades indicadas en los requerimientos para cada una de las HUs de cada módulo; cada módulo representa un rol en el sistema con el mismo nombre.

3.2.1 Prototipo del módulo de Administrador

En este módulo del sistema representa todas aquellas acciones relacionadas con el rol del administrador. Para esto se cuenta con una interfaz con un menú lateral que representan las opciones que puede realizar el Administrador.

En esta pantalla (ver Figura 13) podemos ver que se muestran dos opciones dentro de la ventana de recursos, pues podemos escoger entre visualizar metodologías o muestras; así mismo, se cuenta con un botón para poder agregar nuevas metodologías y/o muestras al sistema, al igual que se cuenta con la opción de editar y desactivar las mismas.

Figura 13*Gestión de metodologías y muestras*

En esta pantalla (ver Figura 14) se solicita a los usuarios que proporcionen ciertos detalles esenciales para cada servicio. Entre ellos, se incluyen el "Nombre" del servicio, una "Descripción" que brinde información adicional sobre el mismo, así como una "Imagen" representativa que ayudará a identificar visualmente el servicio, además de permitir agregar recursos y parámetros asociados a ese servicio.

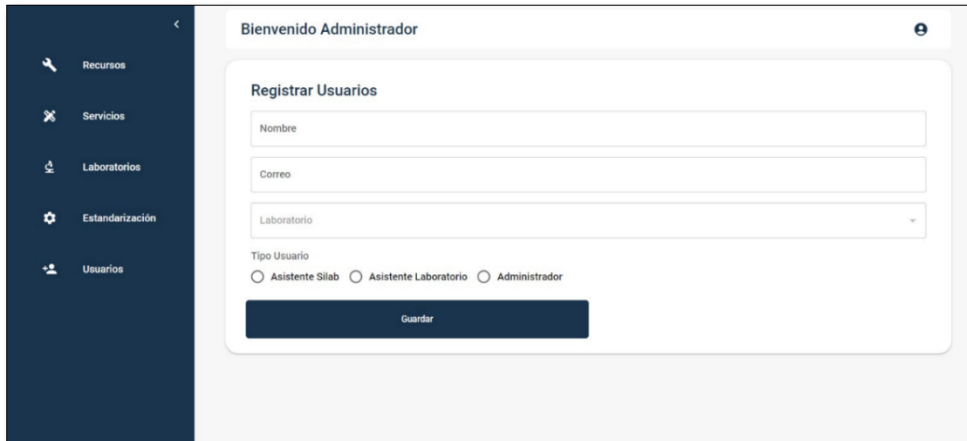
Figura 14*Registro de servicios*

Uno de los aspectos importantes en la gestión de usuarios es definir el tipo de acceso que tendrán. Se proporcionan dos opciones: "Asistente SILAB" y "Asistente Departamento"

(ver Figura 15). Los administradores pueden seleccionar el tipo de acceso adecuado para cada usuario según su función o responsabilidad dentro del sistema.

Figura 15

Registro de usuarios



The screenshot shows a web interface for an administrator. On the left is a dark blue sidebar with a menu containing: Recursos, Servicios, Laboratorios, Estandarización, and Usuarios. The main content area is titled 'Bienvenido Administrador' and contains a form titled 'Registrar Usuarios'. The form has the following fields: 'Nombre' (text input), 'Correo' (text input), 'Laboratorio' (dropdown menu), and 'Tipo Usuario' (radio buttons for 'Asistente Silab', 'Asistente Laboratorio', and 'Administrador'). A dark blue 'Guardar' button is at the bottom of the form.

En esta pantalla (ver Figura 16) se habilita la selección del laboratorio principal al que se dirigirá el servicio estandarizado. Adicionalmente, se le brinda al usuario la capacidad de especificar el tipo de servicio, la muestra requerida y la metodología que se aplicará en el proceso.

Figura 16

Estandarización de servicios



The screenshot shows the 'Editar Servicio Estandarizado' form. It features a sidebar on the left with the same menu as Figure 15. The main content area is titled 'Bienvenido Administrador' and contains the form. The form has five numbered steps: 1. 'Seleccione un Laboratorio' (dropdown menu with 'LABORATORI DE INVESTIGACION Y CIENCIAS QUIMICAS' selected), 2. 'Seleccione un Servicio' (dropdown menu with 'SERVICIO 1' selected), 3. 'Seleccione un Parametro' (dropdown menu with 'PARAMETRO 1' selected), 4. 'Seleccione una Metodologia' (dropdown menu with 'METODOLOGIA 1' selected), and 5. 'Seleccione una muestra' (dropdown menu with 'MUESTRA 1' selected). Below these are two checkboxes: 'Acreditado' and 'Realiza muestreo'. At the bottom, there are two text input fields: 'Tiempo estimado del requerimiento' (with '0' entered) and 'Costo estimado' (with '0' entered). A dark blue 'Guardar' button is at the bottom of the form.

3.2.2 Prototipo del módulo de cliente

Dentro del módulo del cliente se encuentra la sección "Solicitudes" (ver Figura 17), en esta área de la interfaz está dedicada a proporcionar a los usuarios la capacidad de visualizar y administrar sus solicitudes de manera efectiva, junto con los detalles asociados a cada solicitud.

Figura 17

Visualización de solicitudes



Además de la visualización de solicitudes pasadas, el usuario tiene la opción de crear nuevas solicitudes directamente desde esta pantalla (ver Figura 18). Esto se logra a través de un proceso simplificado donde se le guía para seleccionar los servicios, metodologías o muestras requeridas.

Figura 18

Creación y edición de solicitudes



3.2.3 Prototipo del módulo de Asistente SILAB y Asistente Departamento

Tanto para el Asistente SILAB como para el Asistente Departamento, se presenta un tablero de visualización de solicitudes (ver Figura 19), diseñado de manera clara y organizada. En este tablero, se exhiben todas las solicitudes generadas dentro del sistema, cada una con su información relevante y detallada.

Figura 19

Visualización de solicitudes



Id	Descripción	Estado	Acciones
10	Se requiere el servicio de análisis de suelo y que el mismo departamento recolecte las muestras	APROBADA	 
9	Se requiere el servicio de análisis de suelo y que el mismo departamento recolecte las muestras	RECHAZADA	 
8	Se requiere el servicio de análisis de suelo y que el mismo departamento recolecte las muestras	PROCESADA	 

Rows per page: 5 1-3 of 3 < >

El rol del Asistente SILAB desempeña un papel crucial en el proceso de gestión de solicitudes, ampliando la capacidad de interacción y colaboración con los clientes. Al utilizar el mismo tablero de visualización (ver Figura 20) de solicitudes mencionado anteriormente, el Asistente SILAB puede no sólo examinar y comprender las solicitudes, sino también llevar a cabo acciones adicionales para mejorar la experiencia del cliente. Además de la facultad de editar las solicitudes en caso de que el cliente requiera asistencia o se necesiten ajustes, el

Asistente SILAB también tiene la función de asignar cada solicitud a un laboratorio específico.

Figura 20

Edición de la solicitud

Por otro lado, el rol de Asistente Departamento se centra en una perspectiva más orientada a la toma de decisiones y aprobaciones (ver Figura 21), el Asistente departamento tiene la capacidad de revisar, aceptar o rechazar las solicitudes en función de la pertinencia y conformidad con las políticas y directrices del departamento.

Figura 21

Visualización y aprobación de la solicitud

3.2.4 Tecnología utilizada

La base de datos implementada en SQL Server actúa como el repositorio central de información, permitiendo el almacenamiento y recuperación eficiente de datos clave. El backend de la aplicación se desarrolló utilizando la plataforma .NET 6, lo que proporciona un entorno robusto y escalable para la lógica de negocio y la gestión de datos. En cuanto al FrontEnd, se empleó React con Typescript en conjunción con la librería Material-UI (MUI). Un aspecto destacado de la solución es la integración del sistema de autenticación CAS de la ESPOL, que permite a los usuarios con correos institucionales acceder de manera segura. Además, se implementó un sistema de inicio de sesión separado para los clientes. En la Tablas 6 se puede observar con mayor detalle las tecnologías usadas.

Tabla 5

Tecnologías utilizadas para el desarrollo de la plataforma Web

Aspecto	Tecnología	
	FrontEnd	BackEnd
Lenguaje	<i>Typescript</i>	<i>C#</i>
Librería	<i>React</i>	<i>N/A</i>
Framework	<i>N/A</i>	<i>.Net 6</i>
Entorno de desarrollo	<i>Visual Studio Code</i>	<i>Visual Studio 2022</i>
Base de datos	<i>N/A</i>	<i>Sql Server</i>
N/A: No aplica		

3.3 Resultados: Antes y Después

3.3.1 Usabilidad

El punto de este proyecto se materializa en la creación de un sistema capaz de atender las solicitudes creadas por los clientes. A través de esta plataforma, se consigue que se puedan personalizar servicios de manera directa desde el ámbito administrativo. Esta característica aporta la flexibilidad necesaria para ajustar los servicios desde su creación.

Con el objetivo de garantizar un seguimiento minucioso y exhaustivo, se ha implementado un sistema de notificaciones vía correo electrónico, el cual se activa de manera automática con cada nueva solicitud generada. Esta funcionalidad crucial asegura que ningún detalle pase inadvertido a lo largo del proceso y que todas las partes pertinentes estén informadas en tiempo real.

El impacto del sistema implementado se puede contrastar con la gestión de la información de una solicitud entre el proceso tradicional y el abordaje a través de la aplicación web con el rol de Asistente Departamento (ver Figuras 22 y 23).

Figura 22

Manejo de información de solicitudes tradicional

No.	Año	Mes	Fecha	Servicios Requeridos	Tipo de Servicio	Áreas prioritarias investigación y vinculación	Tipo de muestra	Tipo de Producto	Sector	Tipo de Contacto
76	2020	Septiembre	Septiembre 22 2020	determinación de carbonato de calcio de una muestra sólida en forma de polvo y de roca	Ensayo / análisis		rocas		Minería	Directo
77	2020	Septiembre	Septiembre 22 2020	análisis bromatológico de tierras diatómeas 100% orgánicas (producto importado)	Ensayo / análisis		orgánicas (producto)		Químicos	Directo
78	2020	Septiembre	Septiembre 24 2020	líquido, limite plástico todo esto de acuerdo a SUCS (Sistema Unificado de Clasificación	Ensayo / análisis		suelos		Minería	Referencia
79	2020	Septiembre	Septiembre 24 2020	servicio de análisis de agua cruda y potable por efectos de la ceniza del volcán Sangay	Ensayo / análisis		agua cruda y potable		Aguas	Referencia
80	2020	Septiembre	Septiembre 29 2020	Migración en empaque plásticos para camarón	Ensayo / análisis		empaque plásticos para camarón	EN CONTACTO CON PRODUCTOS	Acuicultura	Referencia
81	2020	Septiembre	Septiembre 29 2020	Destilación ASTM en gasolina Super	Ensayo / análisis		gasolina Super		Combustibles	Referencia
82	2020	Septiembre	Septiembre 29 2020	Análisis de bisfenol A para plásticos y monómeros residuales	Ensayo / análisis		plásticos y monómeros residuales	EN CONTACTO CON PRODUCTOS	Plásticos	Referencia

Figura 23

Manejo de información de solicitudes con el sistema web

Buscar		Estado	
Id	Descripción	Estado	Acciones
10	Se requiere el servicio de análisis de suelo y que el mismo departamento recolecte las muestras	APROBADA	 
9	Se requiere el servicio de análisis de suelo y que el mismo departamento recolecte las muestras	RECHAZADA	 
8	Se requiere el servicio de análisis de suelo y que el mismo departamento recolecte las muestras	PROCESADA	 

Rows per page: 5 1-3 of 3 < >

3.4 Costos de implementación

Con el propósito de ofrecer una visión completa y precisa de los costos asociados a la implementación de este sistema, es importante tener en cuenta que los gastos relacionados con la infraestructura y el alojamiento en los servidores de ESPOL no serán reflejados en la siguiente tabla. Dado que el sistema se alojará en los recursos institucionales existentes, los costos correspondientes a esta faceta específica no se incluirán en el análisis. En su lugar, la Tabla 7 se centra en los costos de desarrollo directo, proporcionando una evaluación detallada de los recursos financieros necesarios para llevar a cabo la creación, configuración y puesta en marcha exitosa del sistema.

Tabla 6

Costos de implementación

Componente	Horas de trabajo	Costo por hora	Costo total
Levantamiento de requerimientos	45	\$10.00	\$450.00
Desarrollo de Mockups	35	\$10.00	\$350.00
Implementación de Diagrama ER	25	\$10.00	\$250.00
Desarrollo del Fron-End	350	\$10.00	\$3500.00
Desarrollo del Back-end	350	\$10.00	\$3500.00
Total	805		\$8050.00

3.5 Entregables

Dentro de los entregables proporcionados al GTSI se listan los siguientes:

- Código de la solución, tanto Front-End como Back-End.
- Documentación técnica para el GTSI, la cual incluye diagramas técnicos tales como el modelo lógico de la base de datos, modelado de la arquitectura, diagrama de componentes y diagrama de despliegue.
- Instructivo de como desplegar la solución, y lista de requerimientos mínimos para que esta funcione.

Los entregables para el cliente fueron los siguientes:

- Acceso al cliente a la solución desplegada en el servidor de prueba para realizar testeos, y credenciales de acceso a la misma.
- Acta de aceptación de proyecto (Se encuentra en el Apéndice A)

Capítulo 4

4.1 Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas después del desarrollo de la solución, la cuales están alineadas a los objetivos del proyecto y a la experiencia desarrollando e implementando la solución. Adicionalmente, se presenta recomendaciones para trabajos futuros.

4.1.1 Conclusiones

- Se consiguió implementar un prototipo 100% funcional de un sistema para la gestión de las solicitudes de servicios hacia el SILAB de la ESPOL vinculando los distintos actores implicados en la formalización de propuestas de servicios al SILAB, de acuerdo con los estándares de desarrollo de la GTSI de la ESPOL.
- Se elaboró una documentación concisa y clara de cada aspecto crucial del sistema tales como modelo lógico de la base de datos, diagrama de componente y diagrama de despliegue, al igual que la guía para desplegar la solución y los requerimientos mínimos que se necesitan para que esta funcione; esto con el fin de que quienes hereden el sistema puedan tener una guía clara de cómo funciona la solución y, en su defecto, cómo poder modificarla, en caso de ser necesario.
- Se implementó un diseño arquitectónico de software basado en microservicios, de tal manera que esta solución pueda ser escalable con el tiempo; para esto se siguió estándares de modelado como el de 4 +1 vista de Krushten.
- Se logró establecer una integración efectiva entre el sistema web del SILAB y el sistema de autenticación CAS, permitiendo la autenticación segura de usuarios pertenecientes a ESPOL. Esta sinergia entre las plataformas garantiza un nivel adicional de seguridad al proceso de autenticación.

4.1.2 Recomendaciones

- Se sugiere implementar un sistema de notificaciones en tiempo real en la aplicación de tal manera que los usuarios Asistente Silab y Asistente laboratorio puedan saber desde la interfaz cuándo una solicitud es creada. Se recomienda para esto el uso de websockets.
- Se recomienda la implementación de un módulo para configurar las notificaciones para el área administrativa. Este módulo permitiría al administrador configurar los parámetros y el texto para el envío de correos, incluyendo la frecuencia y los momentos específicos en los que se enviarán, especialmente en casos en los que una solicitud no haya recibido atención o respuesta. Estas notificaciones serían vitales para alertar tanto al personal de asistencia en SILAB como al departamento correspondiente, garantizando una atención oportuna y eficiente.
- Incluir en futuros desarrollos, reuniones con los diferentes tipos de usuarios del sistema, con el fin de validar aspectos de la interacción del sistema, y de esta forma poder obtener retroalimentación de estos y llevar un desarrollo orientado a la experiencia de los usuarios.

Referencias

- [1] J. Bravo, "Gestión de Procesos," Editorial Evolución S.A, 2009. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/6236588/Gestion_de_Procesos_Juan_Bravo_Carrasco
- [2] C. P. H. y. J. J, "Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa," de *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa*, Madrid, 2019, p. 20.
- [3] Carlosama, "Propuesta de un sistema integrado para la gestión de cursos masivos en línea con acceso a bibliotecas virtuales," de *Propuesta de un sistema integrado para la gestión de cursos masivos en línea con acceso a bibliotecas virtuales*, Quito, S. A. Arevalo Carlosama, 2016, p. 26.
- [4] ISO, "Quality management systems - Fundamentals and vocabulary," ISO 9000:2015, 2015 [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/62085.html>.
- [5] ISO, "Information technology - Service management - Part 1: Service management system requirements," ISO 20000-1:2018, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/70636.html>.
- [6] IEEE, "Institute of Electrical and Electronics Engineers," [En línea]. Disponible en: <https://www.ieee.org/>.
- [7] ISACA, "COBIT - Control Objectives for Information and Related Technologies, " [En línea]. Disponible en: <https://www.isaca.org/resources/cobit>.
- [8] T. H. Davenport, "Process innovation: Reengineering work through information technology," 1993.
- [9] Zendesk, "Zendesk Support," [En línea]. Disponible en: <https://www.zendesk.com/>.

- [10] Asana, "Asana: Work management software, Teams, " [En línea]. Disponible en:
<https://asana.com/>.
- [11] Booking.com, "Booking.com: The world's leading online travel agency, " [En línea].
Disponible en: <https://www.booking.com/>.
- [12] J. E. R. a. J. V. R. Andreu, Estrategia y Sistemas de Información, Madrid: McGraw-Hill.
- [13] A. H. Trasobares, "Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje," 2003. [En línea]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>.
- [14] J. Cabero, "Cibersociedad y juventud: la cara oculta (buena) de la Luna, " M.V. Aguiar y J.I. Farray, [En línea]. Disponible en:
<http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/ciberjuve.pdf>.
- [15] A. Tello Ríos, L. Polo Amador, y N. Tavera Castillo, "Sistema de gestión y solicitud de citas médicas para estudiantes de las Unidades Tecnológicas de Santander," congresoutp, pp. 87-93, ago. 2019
- [16] Cabrera, Hugo, "Análisis, diseño, desarrollo e implementación de dos módulos para mejorar los procesos de recepción y seguimiento de solicitudes de la comunidad y para el manejo de la agenda en el despacho acoplados al sistema de información integral (S.I.I.) de la alcaldía de Pasto,". Informe final de Trabajo de Grado. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto.
- [17] P. B. Kruchten, "The 4+1 View Model of Architecture", 1995

Apéndices

Apéndice A: Requerimientos funcionales

En la siguiente tabla se muestran requerimientos que se obtuvieron después de las reuniones con el cliente

Tabla 1

Código	Requerimiento
RA-01	Gestionar usuarios, creación y edición de usuarios de tipo Asistente SILAB y Asistente Departamento
RA-02	Registrar nuevos tipos de servicios: análisis, ensayos, desarrollos etc.
RA-03	Registrar nuevos departamentos dentro del sistema: laboratorios, centros de investigación etc. al igual el tipo de servicio que principalmente estos ofrecen y otras características.
RA-04	Tener información de los diferentes tipos de usuario, como los diferentes tipos de solicitudes hechas por un usuario tipo Cliente, que departamentos atendieron dicha solicitud, que usuario tipo Asistente SILAB reviso y gestionó esa solicitud.
RA-05	Configurar las notificaciones por correo, tanto los mensajes, como los tiempos de envío de correos.
RA-06	Manejo de métricas referente a las solicitudes que se han atendidos, tales como: tiempos de atención, tiempos de respuesta y tiempos que toma realizar un servicio, esto con la finalidad de poder tener métricas de eficiencia.
RC-01	Pueden registrarse y entrar al sistema con las funciones de su rol correspondiente
RA-02	Puede ingresar una solicitud, especificando los campos relevantes tomados en cuenta por el SILAB al momento de designar un departamento para suplir ese requerimiento
RC-03	Conocer el estado de su solicitud, a que departamento fue ingresado ese requerimiento, costo de cotización, etc.
RC-04	Puede aceptar o no la proforma.
RC-05	Si el usuario acepta o rechaza la proforma, se cambia el estado de la solicitud de requerimiento.
RC-06	Hacer que el landing page que está haciendo GTSI consuma datos del catálogo de servicios que ofrecen los diferentes laboratorios o centros de estudio.
RAS-01	Ingresar al sistema
RAS-02	El usuario tipo asistente SILAB pueden ver las solicitudes de los clientes y sus detalles.
RAS-03	El usuario tipo asistente SILAB puede derivar una solicitud al departamento que este crea pertinente de acuerdo con los datos ingresados en la solicitud del requerimiento.
RAS-04	El sistema debe permitir que las solicitudes que tenga un tipo de servicio estandarizado vayan directamente a la bandeja de los usuarios tipo asistente de Departamento correspondiente.
RAS-05	El sistema debe permitir al usuario tipo asistente de Departamento ver las solicitudes que fueron derivadas hacia su departamento en cuestión, incluyendo el tipo de usuario asistente SILAB que la derivo, así como anotaciones adicionales del cliente y del usuario tipo asistente SILAB.

RAS-06	Permitir al usuario tipo asistente SILAB conocer el estado de la solicitud enviada al departamento pertinente: aceptada, rechazada o en espera.
RAS-07	Permitir al usuario de tipo asistente SILAB reenviar la solicitud a otros departamentos con servicios similares si esta no es aceptada
RAS-08	Si la respuesta por parte del Departamento es afirmativa, es decir, si es factible realizar el requerimiento de dicha solicitud, el sistema debe permitirle al usuario asistente Departamento cambiar el estado de esa solicitud a aprobado.
RAS-09	El sistema comunica por correo electrónico del cambio de estado de la solicitud a los involucrados: Cliente, asistente SILAB, asistente de laboratorio. (a los clientes no se notifica todos los cambios de estado).
RAS-10	Una vez aceptada la solicitud del requerimiento, el sistema permitirá al usuario tipo asistente de Departamento ingresar una proforma, la misma que será visible para el usuario tipo asistente SILAB y para el usuario tipo cliente que hizo la solicitud, Se notificará a los involucrados vía correo electrónico cuando esté subida.
RAS-11	Permitir que el usuario de tipo asistente SILAB pueda reabrir una solicitud que no ha sido atendida.
RAS-12	Permite que el usuario tipo asistente Departamento vaya documentando los avances en el sistema cuando el requerimiento del cliente este En curso, que estos sean visibles para el cliente y para cualquier usuario tipo Asistente SILAB.
RAS-13	Permitir a ambos usuarios de tipo asistente agregar un laboratorio colaborador a la solicitud.

Historias de usuario

En las siguientes imágenes se muestran las historias de usuarios con sus respectivos criterios de aceptación.

Tabla 2

Código	Historia de usuario
HUA-01	Como administrador, necesito gestionar los departamentos para tener un catálogo actualizado de los laboratorios disponibles.
HUA-02	Como administrador, debo poder administrar los usuarios y asignarles roles con el fin de tener un registro completo de los usuarios y sus responsabilidades.
HUA-03	Como administrador, es necesario que pueda gestionar el catálogo de servicios para tener una lista de los tipos de servicios ofrecidos por SILAB.
HUA-04	Como administrador, necesito poder administrar el catálogo de metodologías para tener una lista de las metodologías disponibles para cada servicio.

HUA-05	Como administrador, es importante que pueda gestionar el catálogo de muestras para tener una lista que pueden ser seleccionados para cada servicio.
HUA-06	Como administrador, necesito poder establecer la relación entre los servicios, las metodologías y las muestras para crear servicios estandarizados.
LOGIN	Pueden registrarse y entrar al sistema con las funciones de su rol correspondiente.
HUC-01	Como cliente, necesito ingresar una solicitud con el objetivo de que sea atendida por el personal correspondiente.
HUC-02	Como cliente, deseo tener la opción de enviar mi solicitud directamente a SILAB para que ellos la dirijan al departamento adecuado.
HUC-03	Como cliente, quiero poder ver el historial de mis solicitudes para darles seguimiento.
HUCAS-01	Como asistente de SILAB, necesito poder ver las nuevas solicitudes de los clientes para tener un listado de las que debo atender.
HUCAS-02	Como asistente de SILAB, necesito tener acceso a toda la información de una solicitud específica para poder asignarla al departamento correspondiente.
HUCAD-01	Como asistente de departamento, necesito poder gestionar las solicitudes enviadas al departamento al que estoy asignado para poder atenderlas.
HUCAD-02	Como asistente de departamento, necesito tener la capacidad de aprobar o rechazar una solicitud.

Figura 1

Historias de usuarios Administrador (HUA-01, HUA-02)

ID	Usuario	Rol	Descripción	Objetivo	Acción	Condiciones	Resultado		
HUA-01	TOMMY VILLAGOMEZ	Administrador	Necesito poder gestionar departamentos	para tener un catálogo de los laboratorios disponibles	1	Registro de departamentos	El administrador debe tener la opción de crear laboratorios para ofrecer un catálogo completo a los clientes	Cuando el administrador seleccione la opción para registrar un nuevo laboratorio	El sistema muestra los campos para registrar un laboratorio y una vez estén completos y validos permite ingresarlos
					2	Selección de servicios que ofrece un departamento	El administrador debe tener la opción de asignar servicios a los departamento	Cuando el administrador escoja la opción para agregar servicios al laboratorio que está actualmente editando o creando	El sistema muestra la opción de escoger el o los servicios que desea agregar al departamento
HUA-02	JORGE PITA	Administrador	Necesito poder gestionar los diferentes tipo de usuarios y sus roles	Con el objetivo de que se puedan registrar y asignar roles a usuarios	1	Crear usuarios de tipo ASISTENTE SILAB	Cuando el usuario de tipo Administrador quiere crear un nuevo usuario de tipo ASISTENTE SILAB	Cuando el Administrador escoge la opción de crear un nuevo usuario y selecciona la opción de usuario tipo ASISTENTE SILAB	El sistema muestra la opción para crear un usuario y los campos a llenar para registrarlo, una vez validado que sea correcto este se guarda en el sistema
					2	Crear usuarios de tipo ASISTENTE DEPARTAMENTO	Cuando el usuario de tipo Administrador quiere crear un nuevo usuario de tipo ASISTENTE DEPARTAMENTO	Cuando el Administrador escoge la opción de crear un nuevo usuario y selecciona la opción de usuario tipo ASISTENTE DEPARTAMENTO	El sistema muestra la opción para crear un usuario y los campos a llenar para registrarlo, una vez validado que sea correcto este se guarda en el sistema
					3	Visualizar usuarios	En caso de querer inspeccionar los diferentes usuarios que hay en el sistema	El administrador selecciona la opción de visualizar usuarios del sistema	El sistema muestra los diferentes tipos de usuarios del sistemas con el rol de cada uno, además de la opción de filtrar por rol etc.

Figura 2

Historias de usuarios Administrador (HUA-03, HUA-04)

HUA-03	TOMMY VILLAGÓMEZ	Administrador	Necesito poder gestionar el catálogo de servicios	Tener un catálogo de los tipos de servicios que ofrece el SILAB	1	Ingreso de servicio	El administrador debe tener la opción de agregar un servicio	El administrador da clic sobre la opción de crear servicio	El sistema crea el servicio y aparece en el catálogo
					2	Inactivar servicio	El administrador debe tener la opción de inactivar un servicio	El administrador abre la información de un servicio y le da clic en inactivar	El sistema inactiva el servicio
					3	Editar servicio	El administrador debe tener la opción de editar la información de un servicio	El administrador abre la información de un servicio y la edita	El sistema guarda la información actualizada
					4	Visualizar los servicios	El administrador debe tener la opción de ver todos los servicios creados	El administrador abre el menú de servicios	El sistema presenta la información de los servicios
HUA-04	Tommy Villagómez	Administrador	Necesito poder administrar el catálogo de metodologías	Con el objetivo de tener una lista de las metodologías disponibles para cada servicio.	1	Registro de metodologías	Cuando el usuario de tipo Administrador quiere registrar una nueva metodología	Cuando el Administrador escoge la opción de crear metodología	El sistema muestra un apartado para ingresar metodologías con nombre y descripción

Figura 3

Historias de usuarios Administrador (HUA-05, HUA-06)

HUA-05	Tommy Villagómez	Administrador	Necesito poder administrar el catálogo de muestras	Con el objetivo de tener una lista de las muestras disponibles para cada servicio.	1	Registro de muestras	Cuando el usuario de tipo Administrador quiere registrar una nueva muestra	Cuando el Administrador escoge la opción de crear muestra	El sistema muestra un apartado para ingresar muestras con nombre y descripción
HUA-06	Tommy Villagómez	Administrador	Necesito poder relacionar metodologías y muestras a servicios	Con el objetivo de tener servicios estandarizados.	1	Registro de relaciones entre servicios con metodologías y muestras	Cuando el usuario de tipo Administrador quiere registrar un nuevo servicio estandarizado	Cuando el Administrador escoge la opción de crear servicios estandarizados	El sistema muestra un apartado para crear servicios estandarizados
ADM-006	JORGE BRYAN	Administrador	Necesito poder registrar los diferentes tipos de servicios que pueden estar anexados a los diferentes departamentos	con el objetivo de tener estandarizados los diferentes tipos de servicios que se ofrecen	1	Registrar servicios	Como administrador debo poder ingresar y registrar nuevos servicios al sistema	El administrador escoge la opción de gestionar servicios en el apartado de agregar	El sistema muestra los campos pertinentes para registra el servicio y permite guardarlo en el mismo
					2	editar servicios	Como administrador debo editar los servicios y sus aspectos, tales como nombre descripción	El administrador escoge la opción de gestionar servicios en el apartado de editar	El sistema muestra los campos pertinentes para modificar el servicio y permite actualizarlo
					3	inactivar servicios	Como administrador debo poder inactivar algún servicio	El administrador escoge la opción de gestionar servicios en el apartado de inactivar	El sistema muestra la opción de inactivar algún servicio y permite guardar ese estado

Figura 4

Historias de usuarios Cliente (HUC-02, HUA-03)

HUC-002	JORGE PITA	Cliente	Necesito poder ingresar una solicitud	Con la finalidad de que mi solicitud pueda ser atendida	1	Ingreso de solicitud	En caso de que el usuario quiera ingresar una solicitud al sistema especificando los detalles de la misma, así como seleccionar el o los tipos de servicios que requiere acorde a lo solicitado	Cuando el cliente selecciona la opción de ingresar solicitud	Se muestra un formulario para el registro de solicitud
					2	Validación de campos	Cuando el usuario llena la información de la solicitud en el formulario y le da enviar	Cuando el cliente envía el formulario	El sistema valida que se ingrese todos los campos de manera correcta si es así se envía caso contrario notifica que no fue posible y el porqué
HUC-003	JORGE PITA	Cliente	Necesito ver las solicitudes que he hecho	Con la finalidad de darle seguimiento	1	Visualizar estado	Cuando el usuario tipo cliente ingrese al sistema para ver el estado actual de su	Ingresa al sistema y selecciona su solicitud enviada para visualizar su	El sistema muestra el estado de la solicitud actual
					2	Notificación estado	El cliente debe poder recibir notificaciones cada que el estado de su solicitud cambie	Cuando el estado de la solicitud en el sistema cambia ya sea de manera manual o automática	El sistema envía una notificación por correo al usuario cuando su solicitud cambia de estado

Figura 5

Historias de usuarios Administrador (HUCAS-01, HUA-02)

HUCAS-01	TOMMY VILLAGOMEZ	Asistente Silab	Necesito poder ver las solicitudes nuevas de los clientes	Con la finalidad de poder asignarlo a un departamento	1	Visualizar todas las solicitudes entrantes	Con usuario Asistente Silab debo poder visualizar las diferentes solicitudes enviadas por el cliente que están en estado ENVIADA	El usuario tipo ASISTENTE SILAB selecciona la opción del sistema de visualizar solicitudes nuevas	El sistema muestra la lista de solicitudes que han sido enviadas por el cliente y una vez visualizadas pasan a estado RECIBIDA
HUCAS-02	TOMMY VILLAGOMEZ	Asistente Silab	Necesito poder ver las solicitudes que han sido recibidas por el Asistente	con la finalidad de poderle darie seguimiento a las solicitudes	1	Visualizar las solicitudes con estados posteriores a	Un asistente silab quiere ver las solicitudes que ya se encuentra en el área del asistente de departamento	El usuario tipo ASISTENTE SILAB selecciona la opción del sistema de visualizar solicitudes que ya han pasado por el estado de	El sistema muestra la lista de solicitudes

Figura 6

Historias de usuarios Administrador (HUCAD-01)

HUCAD-01	JORGE BRYAN	Asistente Departamento	Necesito poder gestionar solicitudes enviadas al departamento a que estoy asociado	Con la finalidad de atender la solicitud	1	Visualizar solicitudes dirigidas al departamento	Como usuario Asistente departamento debo poder ver todas las solicitudes que fueron enviadas a mi departamento de manera directa o dirigida desde el silab, en caso de la segunda poder ver quien tomo la decisión de enviarla ósea que usuario tipo Asistente Silab	Selecciona la opción de visualizar solicitudes	El sistema muestra el listado de solicitudes de ese departamento
					2	Aceptar o rechazar solicitudes	Como usuario Asistente Silab debo poder aceptar o rechazar una solicitud	Selecciona una solicitud en particular	El sistema muestra la opción de aceptar o rechazar una solicitud, y una vez realizada una de estas acciones notifica a los usuarios y la solicitud pasa a ACEPTADA, el sistema también debe mostrar un campo para que especifique el motivo por el cual rechaza la solicitud

Apéndice B: Acta de aceptación

Acta de Aceptación de Proyecto Final

En 9 de agosto del año 2023, se llevó a cabo la reunión de aceptación del proyecto final titulado "Sistematización del proceso de gestión de solicitudes de servicios hacia el SILAB de ESPOL", desarrollado por Jorge Bryan Pita Estrella y Tommy Joel Villagómez para el Servicio Integrado de Laboratorios SILAB. El propósito de esta reunión es formalizar la aceptación del proyecto, validar que se han cumplido todos los requerimientos establecidos al inicio del desarrollo y confirmar la satisfacción del cliente con el producto entregado.

Detalles del Proyecto:

Nombre del Proyecto: Sistematización del proceso de gestión de solicitudes de servicios hacia el SILAB de ESPOL

Fecha de Inicio: [Fecha de Inicio del Proyecto]

Fecha de Revisión de aceptación: 9 de agosto del año 2023

Equipo de Desarrollo:

- Jorge Bryan Pita Estrella
- Tommy Joel Villagómez

Requerimientos Cumplidos:

Durante el desarrollo del proyecto, se establecieron los siguientes requerimientos que han sido cumplidos exitosamente:

Código	Requerimiento
RA-01	Gestionar usuarios, creación y edición de usuarios de tipo Asistente SILAB y Asistente Departamento
RA-02	Registrar nuevos tipos de servicios: análisis, ensayos, desarrollos etc.
RA-03	Registrar nuevos departamentos dentro del sistema: laboratorios, centros de investigación etc. al igual el tipo de servicio que principalmente estos ofrecen y otras características.
RC-01	Pueden registrarse y entrar al sistema con las funciones de su rol correspondiente
RA-02	Puede ingresar una solicitud, especificando los campos relevantes tomados en cuenta por el SILAB al momento de designar un departamento para suplir ese requerimiento
RC-03	Conocer el estado de su solicitud, a que departamento fue ingresado ese requerimiento, etc.
RAS-01	Ingresar al sistema

RAS-02	El usuario tipo asistente SILAB pueden ver las solicitudes de los clientes y sus detalles.
RAS-03	El usuario tipo asistente SILAB puede derivar una solicitud al departamento que este crea pertinente de acuerdo con los datos ingresados en la solicitud del requerimiento.
RAS-04	El sistema debe permitir que las solicitudes que tenga un tipo de servicio estandarizado vayan directamente a la bandeja de los usuarios tipo asistente de Departamento correspondiente.
RAS-05	El sistema debe permitir al usuario tipo asistente de Departamento ver las solicitudes que fueron derivadas hacia su departamento en cuestión
RAS-06	Permitir al usuario tipo asistente SILAB conocer el estado de la solicitud enviada al departamento pertinente: aceptada, rechazada, etc.
RAS-07	Permitir al usuario de tipo asistente SILAB reenviar la solicitud a otros departamentos con servicios similares si esta no es aceptada
RAS-08	Si la respuesta por parte del Departamento es afirmativa, es decir, si es factible realizar el requerimiento de dicha solicitud, el sistema debe permitirle al usuario asistente Departamento cambiar el estado de esa solicitud a aprobado.

Historias de Usuario:

Se acordaron y completaron las siguientes historias de usuario en el desarrollo del proyecto:

Código	Historia de usuario
HUA-01	Como administrador, necesito gestionar los departamentos para tener un catálogo actualizado de los laboratorios disponibles.
HUA-02	Como administrador, debo poder administrar los usuarios y asignarles roles con el fin de tener un registro completo de los usuarios y sus responsabilidades.
HUA-03	Como administrador, es necesario que pueda gestionar el catálogo de servicios para tener una lista de los tipos de servicios ofrecidos por SILAB.
HUA-04	Como administrador, necesito poder administrar el catálogo de metodologías para tener una lista de las metodologías disponibles para cada servicio.
HUA-05	Como administrador, es importante que pueda gestionar el catálogo de muestras para tener una lista que pueden ser seleccionados para cada servicio.

HUA-06	Como administrador, necesito poder establecer la relación entre los servicios, las metodologías y las muestras para crear servicios estandarizados.
LOGIN	Pueden registrarse y entrar al sistema con las funciones de su rol correspondiente.
HUC-01	Como cliente, necesito ingresar una solicitud con el objetivo de que sea atendida por el personal correspondiente.
HUC-02	Como cliente, deseo tener la opción de enviar mi solicitud directamente a SILAB para que ellos la dirijan al departamento adecuado.
HUC-03	Como cliente, quiero poder ver el historial de mis solicitudes para darles seguimiento.
HUCAS-01	Como asistente de SILAB, necesito poder ver las nuevas solicitudes de los clientes para tener un listado de las que debo atender.
HUCAS-02	Como asistente de SILAB, necesito tener acceso a toda la información de una solicitud específica para poder asignarla al departamento correspondiente.
HUCAD-01	Como asistente de departamento, necesito poder gestionar las solicitudes enviadas al departamento al que estoy asignado para poder atenderlas.
HUCAD-02	Como asistente de departamento, necesito tener la capacidad de aprobar o rechazar una solicitud.

El producto final entregado incluye todas las funcionalidades y características especificadas en los requerimientos iniciales y acordados en las historias de usuario. Se ha llevado a cabo una exhaustiva revisión y pruebas, garantizando que el producto cumple con los estándares de calidad establecidos.

El cliente, Servicio Integrado de Laboratorios SILAB, ha tenido la oportunidad de revisar y evaluar el producto mostrado donde se ha evidenciado que se han atendido en su totalidad los requerimientos.

Sugerencias y recomendaciones para considerar para implementaciones futuras:

- Mejora de UI/UX de la plataforma de manera que sea más amigable con el usuario
- Implementación de un arte personalizado para las notificaciones automáticas vía correo electrónico.

Por lo tanto, María Verónica Ordóñez P. (Gestor SILAB), firma la presente acta como una confirmación oficial de la aceptación del proyecto final,



Firma del Cliente:

María Verónica Ordóñez P., MSc.
Gestor SILAB