

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON EL FRAMEWORK .NET PARA SISTEMATIZAR EL PROCESO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTORES:

Alex Efrain Iza Toasa

Jhonn Alex Roldán Daquilema

TUTOR:

Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo, Mgtr

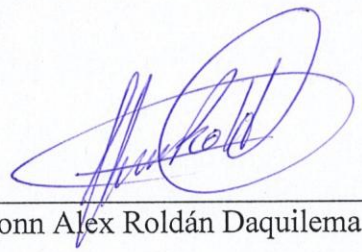
LATACUNGA, OCTUBRE 2025 -MARZO 2026

Latacunga, marzo 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

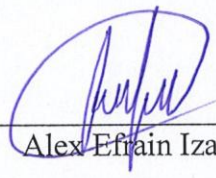
Nosotros, Jhonn Alex Roldán Daquilema con C.I.: 175429862-6 y Alex Efrain Iza Toasa con C.I.: 055021401-9 declaramos ser los autores del proyecto de titulación: **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON EL FRAMEWORK .NET PARA SISTEMATIZAR EL PROCESO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"**, siendo el Ing. Mgtr. Luis René Quisaguano Collaguazo tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de nuestra exclusiva responsabilidad.



Jhonn Alex Roldán Daquilema

C.C. 175429862-6



Alex Efrain Iza Toasa

C.C. 055021401-9

Latacunga, marzo 2026

AVAL DEL TUTOR DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

En calidad de Tutor de la Propuesta Tecnológica sobre el título: **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON EL FRAMEWORK .NET PARA SISTEMATIZAR EL PROCESO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"**, propuesto por los estudiantes Jhonn Alex Roldán Daquilema y Alex Efrain Iza Toasa de la Carrera de Sistemas de Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo, Mgtr

C.C. 1721895181

TUTOR

Latacunga, marzo 2026

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Propuesta Tecnológica con el Título: **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON EL FRAMEWORK .NET PARA SISTEMATIZAR EL PROCESO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI",** propuesto por los estudiantes Jhonn Alex Roldán Daquilema y Alex Efrain Iza Toasa de la Carrera en Sistemas de Información, me permito indicar que los estudiantes han concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Propuesta Tecnológica en virtud de lo cual los postulantes puedan presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Lector 1 (presidente)	Lector 2	Lector 3
MEDINA MATUTE VÍCTOR HUGO	**JOSÉ AUGUSTO CADENA MOREANO**	**DIEGO ALEXANDER REINOSO CUEVA**
C.C. 0501373955	C.C. 0501552798	**C.C.** 0503024051

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Latacunga, 6 de febrero 2026

Por medio de la presente, me permito certificar que los estudiantes **Jhonn Alex Roldán Daquilema,** con cédula de identidad N.° **1754298626** y **Alex Efrain Iza Toasa**, con cédula de identidad N.° **0550214019**, pertenecientes a la carrera de **Sistemas de Información**, desarrollaron la propuesta tecnológica titulada:

"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON EL FRAMEWORK .NET PARA SISTEMATIZAR EL PROCESO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"

Se deja constancia de que el sistema fue presentado, implementado y evaluado satisfactoriamente en la **Dirección General de Investigación**, verificándose el cumplimiento de los objetivos, funcionalidades y requerimientos establecidos en la propuesta aprobada, aportando al fortalecimiento de la gestión y seguimiento de los procesos investigativos institucionales.

"POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO"

Dr. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.
DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
LATACUNGA - ECUADOR

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud a la Universidad Técnica de Cotopaxi, quien ha sido la institución que ha hecho posible mi formación personal y profesional.

A mis profesores quienes han sabido guiarme en este trayecto con sus amplios conocimientos y sus sabios consejos, hicieron crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes.

Mis más grande y sincero agradecimiento al tutor de este proyecto Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo Mg. por todo el apoyo y las asesorías brindadas durante este periodo de formación.

Finalmente, quiero dedicar un agradecimiento muy especial a mis padres, por su amor incondicional, su confianza y su apoyo constante. Gracias por creer en mí incluso en aquellos momentos en los que yo mismo dudé, y por ser el pilar fundamental que me impulsó a alcanzar esta meta.

JHONN ROLDÁN

DEDICATORIA

Dedico este proyecto, en primer lugar, a Dios, por bendecirme y permitirme alcanzar este objetivo, así como por brindarme la oportunidad de vivir lo suficiente para lograrlo.

A mis padres, por ser un apoyo incondicional, por su guía constante en los momentos de alegría y/o desafíos. Su ejemplo, confianza y amor han sido fundamentales en cada paso en esta travesía.

A toda mi familia, quienes de una u otra manera me brindaron su respaldo moral y palabras de aliento, motivándome a continuar y no rendirme.

A mis compañeros, que formaron parte importante de esta etapa de formación, compartiendo aprendizajes, retos y experiencias que marcaron esta travesía.

JHONN ROLDÁN

AGRADECIMIENTO

A lo largo de mi trayectoria en la Universidad Técnica de Cotopaxi, he tenido la fortuna de coincidir con personas excepcionales que, con su apoyo y generosidad, han dejado una huella imborrable en mi vida. El presente trabajo es también el reflejo de ese camino compartido, por lo que deseo expresar mi más sincero agradecimiento a quienes fueron parte fundamental de este logro.

A Dios, por brindarme salud y fortaleza en cada etapa de mi formación académica, y por guiar mis pasos para no desfallecer ante las adversidades.

A mis padres, cuyo amor y sacrificio, incluso en la distancia, fueron el motor que me impulsó a seguir adelante. A mis abuelitos, por cada enseñanza y esfuerzo, que me enseñaron el valor de la perseverancia y me dieron el animo a seguir con mis estudios y cumplir mis sueños.

A mi tutor, Ing. Rene Quisaguano, mi más profundo agradecimiento por su dedicación, paciencia y valiosa guía. Sus enseñanzas trascendieron la realización de este trabajo de titulación, marcando positivamente mi vida académica al compartir no solo sus conocimientos técnicos, sino también sus experiencias y su confianza en mi potencial.

Extiendo este reconocimiento a todos los docentes de la carrera de Sistemas de Información, quienes, con su vocación y entrega, contribuyeron significativamente a mi formación profesional y personal. Gracias por inculcarme el verdadero valor del aprendizaje y por recordarme que cada logro, por pequeño que sea, merece ser celebrado.

Finalmente, quiero agradecer infinitamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme sus puertas y brindarme un espacio de crecimiento integral. Llevaré con orgullo los conocimientos y valores adquiridos en sus aulas a lo largo de todos estos años.

ALEX IZA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a dios, el cual nunca me a dejado solo a estado conmigo en todos mis momentos más difíciles brindándome un camino lleno de esperanza para no rendirme nunca.

A mis abuelitos, Sebastian Toasa y Carmen Jacome. Quienes me enseñaron a nunca rendirme y estuvieron cuidándome estos años de mi vida que son lo más valioso que tengo al estar con ustedes. Gracias por estar a mi lado en toda la travesía que tenido en buenas y malas todo lo que puedo conseguir se los dedico a ustedes.

A mis padres, Victor Iza y Zoila Toasa. Su apoyo me sirvió mucho en este viaje a lo largo de mi vida sus enseñanzas y valores que me permitieron llegar a donde estoy y estar siempre conmigo en las buenas y en las malas este trabajo se los dedico a ustedes ya que es un gran sacrificio de parte suya y que gracias a eso pude cumplir mi sueño.

A mi hermano, Kevin Iza que me supo comprender en todo momento cuando tenia problemas me brindo apoyo en toda la formación que tuve y nunca me dejo solo en mis momentos malos y estuvo presente para ayudarme a salir adelante.

A mis tíos, Jaime Ronquillo y Rocio Llano. Su apoyo y ayuda me sirvió no solo para

conseguir este objetivo sino me brindaron su mano a poder cumplir mis demás metas que tuve en la vida gracias por estar pendientes de mi a pesar de estar en otro país siempre me han brindado sus enseñanzas las cuales me ayudaron a mejorar como persona y poder lograr este objetivo.

A quienes formaron parte de mi vida que me dieron sus consejos y motivaciones a seguir adelante a pesar de todo a mis amigos y mi enamorada quienes estuvieron ahí conmigo durante toda esta formación que tuve.

ALEX IZA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON EL FRAMEWORK .NET PARA SISTEMATIZAR EL PROCESO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"

Autores:

Jhonn Alex Roldán Daquilema

Alex Efrain Iza Toasa

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar una aplicación web para la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi con el propósito de sistematización del proceso de registro de propiedad intelectual. Previo al desarrollo de la propuesta, el proceso se realizaba a través de documentos físicos y el intercambio de documentos mediante correos electrónicos, ocasionando una dispersión de la información, dificultad el seguimiento real de las solicitudes y demoras en los trámites a causa de la falta de un sistema centralizado para la sistematización del proceso y con el propósito de dar solución a la propuesta, se desarrolló el aplicativo web se desarrolló mediante el framework .NET y SQL Server como motor de base de datos y para el desarrollo del software se guió conforme a los principios de la metodología ágil Extreme Programming (XP), en el ámbito metodológico de investigación se aplicaron técnicas como la entrevista semiestructurada y la encuesta estructurada, aplicando instrumentos como cuestionarios basados en la escala de Likert y la información se recolectó empleando un muestreo no probabilístico dirigido, seleccionando docentes que mantienen mayor relación con el proceso de registro, como resultados se obtuvo una aplicación web funcional que permite a los docentes investigadores crear sus solicitudes de registro, la Dirección de investigación gestiona el proceso de registro, la Dirección de Asesoría Jurídica genera y gestiona las firmas electrónicas del contrato de cesión por parte de los cedentes (docente investigador) y el cesionario (la autoridad institucional), y la finalización de registro de la obra en la plataforma del SENADI a través de los pagos

correspondiente. La solución incorpora funcionalidades clave en el seguimiento de la solicitud, como trazabilidad del proceso, registrando fechas y responsables, notificaciones por correo electrónico, autenticación mediante tokens y la integración de firmas electrónicas para firmar documentos del proceso con transición cifrada entre el navegador y el servidor, en resumen, la implementación de la aplicación web permitió sistematizar el proceso de registro de propiedad intelectual, centralizando el trámite, evitando la pérdida de documentos y mejorando la organización, integrando firmas electrónicas y seguimiento automático de las solicitudes además de la seguridad de la información institucional.

Palabras clave: aplicación web, propiedad intelectual, trazabilidad, .NET, firma electrónica, metodología XP.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED FACULTY

THEME: "DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION WITH THE .NET FRAMEWORK TO SYSTEMATIZE THE INTELLECTUAL PROPERTY REGISTRATION PROCESS OF THE RESEARCH DEPARTMENT AT COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY"

Authors:

Jhonn Alex Roldán Daquilema

Alex Efrain Iza Toasa

ABSTRACT

The objective of this project was to develop a web application for the Research Department at Cotopaxi Technical University, aiming to systematize the intellectual property registration process. Prior to the development of this proposal, the process was managed through physical documents and the exchange of files via email, causing a dispersion of information, made real-time tracking of requests difficult, and caused delays due to the lack of a centralized system for process management. In order to provide a solution to the proposal, the web application was developed using the .NET framework and SQL Server as the database engine. The software development was guided by the principles of the agile Extreme Programming (XP) methodology. In the methodological field, techniques such as semi-structured interviews and structured surveys were applied, using instruments like questionnaires based on the Likert scale. Data was collected through targeted non-probabilistic sampling, selecting teachers who are the most involved in the registration process. As a result, a functional web application was obtained that allows research faculty to create their registration requests. The Research Department manages the registration process, the Legal Advisory Department generates and manages the electronic signatures of the transfer agreement by the transferors (research teachers) and the transferee (the institutional authority), and the completion of the registration of the work on the SENADI platform through the corresponding payments. The solution incorporates key functionalities for tracking the application, such as process traceability, recording dates and responsible parties, email notifications, authentication via tokens, and

the integration of electronic signatures to sign documents in the process with encrypted transition between the browser and the server. In summary, the implementation of the web application allowed for the systematization of the intellectual property registration process, centralizing the procedure, preventing the loss of documents, and improving organization, integrating electronic signatures and automatic tracking of applications, in addition to ensuring the security of institutional information.

Keywords: web application, intellectual property, traceability, .NET, electronic signature, XP methodology.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON EL FRAMEWORK .NET PARA SISTEMATIZAR EL PROCESO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"** presentado por: **Alex Efrain Iza Toasa** y **Jhonn Alex Roldán Daquilema**, egresados de la Carrera de Sistemas de Información, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas,** lo realizamos bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Marzo del 2026

Atentamente,

Mr. Santiago Gabriel Ramón Amores
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0503568826

CENTRO DE IDIOMAS

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA ii
AVAL DEL TUTOR de propuesta TECNOLÓGICA iii
AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES iv
CARTA DE AVAL DE LA IMPLEMENTACIÓN v
AGRADECIMIENTO vi
DEDICATORIA vii
AGRADECIMIENTO viii
DEDICATORIA x
RESUMEN xii
ABSTRACT xiv
AVAL DE TRADUCCIÓN xvi
ÍNDICE GENERAL xvii
ÍNDICE DE FIGURAS xxiv
ÍNDICE DE TABLAS xxv
1 INFORMACIÓN GENERAL 1
2 INTRODUCCIÓN 2
2.1 SITUACIÓN PROBLÉMICA 4
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 4
2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN 4
2.3.1 Objeto de Investigación 4
2.3.2 Campo de Acción 4
2.4 BENEFICIARIOS 5
2.4.1 Beneficiarios Directos 5
2.4.2 Beneficiarios Indirectos 5
2.5 JUSTIFICACIÓN 6
2.6 OBJETIVOS 7

2.6.1 Objetivo General 7
2.6.2 Objetivos Específicos 7
2.7 SISTEMA DE TAREAS 8
3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 10
ANTECEDENTES 10
3.1 PROPIEDAD INTELECTUAL 11
3.1.1 Definición 11
3.2 PATENTE 11
3.2.1 Definición 11
3.3 PROPIEDAD INTELECTUAL CONTRA PATENTE 12
3.4 SERVICIO NACIONAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL 12
3.4.1 Definición 12
3.5 FIRMA ELECTRÓNICA 13
3.5.1 Definición 13
3.5.2 Fundamentación criptográfica 13
3.5.2.1 Certificados digitales X.509 13
3.5.2.2 Contenedores PKCS#12 13
3.5.2.3 Función hash SHA-256 14
3.5.2.4 RSA 14
3.5.2.5 AES-256 15
3.6 FIRMAEC 15
3.6.1 Definición 15
3.7 SISTEMATIZACIÓN 16
3.7.1 Definición 16
3.8 TRAZABILIDAD 16
3.8.1 Definición 16
3.8.2 Trazabilidad en sistemas de información: eventos y cadena de confianza 16

3.9 USABILIDAD 17
3.9.1 Definición 17
3.10 APLICACIÓN WEB 17
3.10.1 Definición 17
3.10.2 Arquitectura de las aplicaciones web 18
3.10.2.1 Cliente-servido 18
3.10.2.2 Por capas 18
3.10.2.3 Modelo-vista-controlador (MVC) 18
3.10.2.4 Orientado a eventos 19
3.10.3 Seguridad de las aplicaciones web 19
3.10.3.1 Autenticación 19
3.10.3.2 Autorización 20
3.10.3.3 JSON web token 20
3.11 FRAMEWORK 20
3.11.1 Definición 20
3.11.2 Plataforma .NET 21
3.11.2.1 Definición 21
3.11.3 ASP.NET 21
3.11.3.1 Definición 21
3.11.3.2 Características de ASP.NET 21
3.12 COMPARATIVA ENTRE FRAMEWORKS DE DESARROLLO WEB .. 22
3.12.1 ASP.NET WebForms 22
3.12.2 ASP.NET MVC 23
3.12.3 Django 24
3.12.3.1 Laravel 24
3.12.4 Comparación técnica de frameworks 25
3.13 BASES DE DATOS 26
3.13.1 Definición 26

3.13.2 Sistemas gestores de base de datos 26
3.13.2.1 Definición 26
3.13.3 SQL Server 27
3.13.3.1 Definición 27
3.13.3.2 Características de MS SQL Server 27
3.14 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE 27
3.14.1 Metodologías tradicionales 27
3.14.1.1 Desarrollo en cascada 28
3.14.2 Metodologías ágiles 28
3.14.2.1 Extreme Programming 28
3.14.2.2 Scrum 29
3.14.2.3 Comparativa entre Scrum y XP 29
4 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS 30
4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 30
4.1.1 Tipo de investigación 30
4.1.1.1 Características principales 30
4.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN 31
4.2.1 Revisión bibliográfica 31
4.2.2 Entrevista Semiestructurada 31
4.2.3 Encuesta Estructurada 31
4.3 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN 32
4.3.1 Guía de entrevista 32
4.3.2 Cuestionario 32
4.3.3 Escala de Likert 32
4.4 MUESTRA Y POBLACIÓN 33
4.4.1 Determinación de la Muestra 33
4.5 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE 34
4.5.1 Fases de la Metodología XP 34

4.5.1.1 Planificación....35
4.5.1.2 Diseño....35
4.5.1.3 Codificación....35
4.5.1.4 Pruebas....35
4.5.1.5 Despliegue....35
4.5.2 Artefactos utilizados en XP....36
4.5.2.1 Historias de usuario....36
4.5.2.2 Story backlog....36
4.5.2.3 Iteration panning....36
4.5.2.4 Caso se prueba manual....37
4.5.2.5 Caso se prueba automatizado....37
4.5.3 Roles de la metodología....38
4.5.4 Tecnologías Implementadas....39
4.5.5 Equipo Utilizado....41
4.5.5.1 Diagrama de proceso de negocios....41
4.5.6 Historias de Usuario....43
4.5.6.1 Puntos de historia (story points)....43
4.5.6.2 Prioridades de las historias de usuario....43
5 ANÁLISIS DE RESULTADOS....51
5.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA....51
5.1.1 Resultados de la pregunta número 1....51
5.1.2 Resultados de la pregunta número 2....51
5.1.3 Resultados de la pregunta número 3....52
5.1.4 Resultados de la pregunta número 4....53
5.1.5 Resultados de la pregunta número 5....53
5.1.6 Resultados de la pregunta número 6....54
5.1.7 Resultados de la pregunta número 7....55
5.1.8 Resultados de la pregunta número 8....55

5.1.9 Resultados de la pregunta número 9 56
5.1.10 Resultados de la pregunta número 10 57
5.2 ANÁLISIS GENERAL DE LA ENCUESTA 57
5.3 DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA 58
5.3.1 Story Backlog 58
5.3.2 Release planning 61
5.3.3 Iteration Planning 62
5.4 VALIDACIÓN Y PRUEBAS 75
5.4.1 Casos de pruebas manuales 75
5.4.2 Casos de pruebas automatizadas 82
5.5 DISEÑO DEL SISTEMA 82
5.5.1 Arquitectura del sistema 82
5.5.2 Diagrama de casos de uso general 83
5.5.3 Modelo de base de datos 84
5.5.4 Diagramas de secuencia 85
5.5.4.1 Autenticación del sistema 85
5.5.4.2 Firmas electrónicas 86
5.6 DESPLIEGUE DEL SISTEMA 86
5.6.1 Entorno de despliegue 86
5.6.2 Características del servidor 86
5.6.3 Proceso de despliegue 87
5.7 SEGURIDAD DE LA FIRMA ELECTRÓNICA 89
5.8 RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN 90
5.8.1 Análisis previo a las conclusiones 94
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 94
6.1 CONCLUSIONES 94
6.2 RECOMENDACIONES 95

7 REFERENCIAS 96

8 ANEXOS 102

ANEXO 1: INFORME DE PLAGIO 102

ANEXO 2: CUESTIONARIO CON ESCALA DE LIKERT 104

ANEXO 3: GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA 108

ANEXO 4: RESPUESTAS DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA 110

ANEXO 5: CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN 113

ANEXO 6: HISTORIAS DE USUARIO RESTANTES 115

ANEXO 7: CASOS DE PRUEBA MANUAL FALTANTES 122

ANEXO 8: CASOS DE PRUEBAS AUTOMATIZADOS 132

ANEXO 9: MANUAL DE USUARIO 136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Diagrama de funcionamiento de ASP.NET WebForms [31]. 23
Figura 3.2. Diagrama de funcionamiento de ASP.NET MVC [23]. 24
Figura 4.1. Diagrama de proceso de negocios. 42
Figura 5.1. Respuestas de la pregunta 1. 51
Figura 5.2. Respuestas de la pregunta 2. 52
Figura 5.3. Respuestas de la pregunta 3. 52
Figura 5.4. Respuestas de la pregunta 4. 53
Figura 5.5. Respuestas de la pregunta 5. 54
Figura 5.6. Respuestas de la pregunta 6. 54
Figura 5.7. Respuestas de la pregunta 7. 55
Figura 5.8. Respuestas de la pregunta 8. 56
Figura 5.9. Respuestas de la pregunta 9. 56
Figura 5.10. Respuestas de la pregunta 10. 57
Figura 5.11. Diagrama de arquitectura del aplicativo web. 82
Figura 5.12. Diagrama de casos de uso general del sistema. 83
Figura 5.13. Modelo relacional de la base de datos. 84
Figura 5.14. Diagrama de secuencia de la autenticación en el sistema. 85
Figura 5.15. Diagrama de secuencia del proceso de firma electrónica. 86
Figura 5.16. Compilación del proyecto. 88
Figura 5.17. Subida del proyecto compilado al hosting. 88
Figura 5.18. Sistema publicado en la web. 88
Figura 5.19. Petición capturada sin cifrado RSA. 89
Figura 5.20. Petición capturada con cifrado RSA. 90
Figura 5.21. Respuesta a la pregunta 1 de satisfacción. 91
Figura 5.22. Respuesta a la pregunta 2 de satisfacción. 91
Figura 5.23. Respuesta a la pregunta 3 de satisfacción. 92
Figura 5.24. Respuesta a la pregunta 4 de satisfacción. 93
Figura 5.25. Respuesta a la pregunta 5 de satisfacción. 93
Figura 5.26. Respuesta a la pregunta 6 de satisfacción. 94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Beneficiarios directos 5
Tabla 2.2. Beneficiarios indirectos 5
Tabla 2.3. Sistema de tareas para la propuesta 8
Tabla 3.1. Comparación entre Propiedad Intelectual y Patente. 12
Tabla 3.2. Comparativa técnica entre frameworks [31], [33], [34]. 25
Tabla 3.3. Comparativa de características entre Scrum y XP. 29
Tabla 4.1. Modelo para las historias de usuario. 36
Tabla 4.2. Modelo para el story backlog. 36
Tabla 4.3. Modelo para el iteration panning. 37
Tabla 4.4. Modelo para el caso de prueba manual. 37
Tabla 4.5. Modelo para el caso de prueba automatizado. 38
Tabla 4.6. Roles de la metodología. 38
Tabla 4.7. Herramientas utilizadas. 39
Tabla 4.8. Dependencias del sistema. 40
Tabla 4.9. Equipo utilizado. 41
Tabla 4.10. Puntos de historia. 43
Tabla 4.11. Prioridad de las historias de usuario. 43
Tabla 4.12. Historia de usuario 001. 44
Tabla 4.13. Historia de usuario 003. 44
Tabla 4.14. Historia de usuario 004. 45
Tabla 4.15. Historia de usuario 005. 46
Tabla 4.16. Historia de usuario 006. 46
Tabla 4.17. Historia de usuario 007. 47
Tabla 4.18. Historia de usuario 008. 48
Tabla 4.19. Historia de usuario 009. 48
Tabla 4.20. Historia de usuario 010. 49
Tabla 4.21. Historia de usuario 011. 49
Tabla 5.1. Story Backlog con historias priorizadas. 58
Tabla 5.2. Distribución del Realese Planning. 61
Tabla 5.3. Iteration planning para el release planning 1. 64
Tabla 5.4. Iteration planning para el release planning 2. 65
Tabla 5.5. Iteration planning para el release planning 3. 67

Tabla 5.6. Iteration planning para el release planning 4. 69
Tabla 5.7. Iteration planning para el release planning 5. 70
Tabla 5.8. Iteration planning para el release planning 6. 72
Tabla 5.9. Iteration planning para el release planning 7. 73
Tabla 5.10. Caso de prueba CPF001. 75
Tabla 5.11. Caso de prueba CPF002. 77
Tabla 5.12. Caso de prueba CPF003. 78
Tabla 5.13. Caso de prueba CPF004. 79
Tabla 5.14. Caso de prueba CPF005. 81
Tabla 5.15. Características del hosting. 87

1 INFORMACIÓN GENERAL

Tema del proyecto:

Desarrollo de una aplicación web con el Framework .NET para sistematizar el proceso de registro de propiedad intelectual de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Modalidad de Titulación:

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Propuesta tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	**X**
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
	Artículo científico	
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
Examen de indicadores de RDA		

Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:

No vinculado

Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

Estudiantes:

Alex Efrain Iza Toas

Sr. Jhonn Alex Roldán Daquilema

Tutor de Titulación:

Ing. Mg Luis Rene Quisaguano Collaguazo

Área de Conocimiento:

06 Información y Comunicación (TIC)	061 Información y Comunicación (TIC)	0611 El uso del Ordenador
		0612 Base de datos, diseño y administración de redes
		0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos

Línea de investigación

Tecnología de la información y las comunicaciones, robótica, automatización y optimización de sistemas.

Sublínea de Investigación de la Carrera

Ciencias informáticas para la modelación y automatización de sistemas a través de las TIC.

2 INTRODUCCIÓN

En la actualidad las diferentes áreas de investigación necesitan herramientas digitales las cuales les permitan mejorar los procesos de una manera rápida junto a la transparencia y seguridad ya que hoy en día las instituciones gastan mucho tiempo y dinero en procesos manuales que perfectamente se puede sistematizar. En Universidad Técnica de Cotopaxi, la Dirección de Investigación cuenta con un proceso definido para el registro de propiedad intelectual de las obras generadas por los docentes investigadores, dichos procesos se realizan de manera manual lo que con lleva a la dispersión, pérdida y demoras en los documentos físicos que se elaboran y entregan en la entidad. Dichos problemas también afectan a los docentes investigadores, puesto que sus obras se demoran en ser registrados en el SENADI.

Con base a lo mencionado, surge la necesidad de desarrollar una solución tecnológica que permita sistematizar el proceso de registro de propiedad intelectual dentro de la institución, por tanto, se propone el desarrollo de una aplicación web que permita

gestionar digitalmente el proceso de registro, esto facilitaría el seguimiento del proceso tanto por la entidad como por el solicitante además de la incorporación de mecanismo de firma electrónica de documentos digitales para agilizar el proceso de registro.

La propuesta será implementada mediante el framework ASP.NET WebForms, en integración con el sistema gestor de bases de datos SQL Server. seleccionados anticipadamente por su robustez institucional y fácil integración con la actual infraestructura tecnológica de la universidad. La implementación de la propuesta permitiría sistematizar el proceso de registro de propiedad intelectual, mejorando el seguimiento de las solicitudes al aplicar la trazabilidad de las solicitudes y reduciendo los documentos físicos durante el proceso. Prácticamente, este es el objetivo principal del proyecto y para lograrlo se plantea analizar la situación actual del proceso, diseñar e implementar la solución tecnológica para solventar el objetivo principal.

Sin embargo, el aplicativo se centra en la gestión interna de la universidad, permitiendo el registro, seguimiento y validación de las solicitudes por parte de los actores involucrados, el sistema no contempla la integración de nuevas dependencias que no estén netamente relacionados con el proceso de registro. Además, el sistema no reemplaza los procesos legales externos de la entidad universitaria con la plataforma del Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI), Sumado a esto, la incorporación de las firmas electrónicas no implica la comprobación de la validez de los certificados digitales dentro del sistema o la validez de los documentos firmados, esto se debe hacer externamente a través de FirmaEC.

Al ser una propuesta tecnológica de desarrollo de software se empleará la metodología ágil de desarrollo se software Extreme programming, frecuentemente conocido por sus siglas XP, la cual permite estructura el desarrollo de la propuesta a través de ciclos iterativo, adaptándolo a los requerimientos del sistema y la mejora continua de la misma.

Finalmente, el presente documento se estructura en varios capítulos con temática específica. De este modo, el primer capítulo presenta el planteamiento del problema y los objetivos de la investigación. El segundo capítulo aborda el marco teórico relacionado con las tecnologías y conceptos utilizados en el desarrollo del sistema. Posteriormente, se describen los métodos y procedimientos aplicados en la investigación, seguido del desarrollo e implementación del sistema. Y para cerrar el documento, se presentan los resultados obtenidos, las conclusiones y las recomendaciones del estudio.

2.1 SITUACIÓN PROBLÉMICA

La Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi enfrenta varios factores limitantes en la gestión de los registros de la propiedad intelectual debido a los procesos manuales que siguen dicho proceso en la que los documentos son susceptibles a la dispersión, extravío o daño lo cual genera retrasos en los trámites que se están realizando, la falta de un sistema centralizado y de trazabilidad impiden el control y seguimiento continuo del proceso generando riesgos sobre la integridad y confidencialidad de información valiosa que se encuentra en los documentos incluso la falta de firmas o disponibilidad del responsable de cada proceso a realizar es una limitante donde queda estancado proceso de registro. Estas deficiencias no solo afectan a la parte operativa sino directamente a la Dirección de Investigación ya que no puede respaldar ni capitalizar su producción intelectual. La carencia de este registro, seguimiento y firma digital ha demostrado que la implementación de una aplicación web para la trazabilidad en el registro de propiedad intelectual con firma electrónica ha demostrado ser eficaz en incentivar a realizar más registros de propiedad, la presentación de solicitudes y firma de las mismas en un tiempo más rápido, siendo así que la digitalización de este proceso de registro y trazabilidad es una necesidad requerida para mejorar los procesos de entrega, firma y trazabilidad de registro de propiedad intelectual en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A partir de lo escrito anteriormente se da paso al planteamiento de la siguiente cuestión:

¿Qué innovación tecnológica permitiría sistematizar el proceso de registro de propiedad intelectual en la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.3.1 Objeto de Investigación

Aplicativo web orientado a la estandarización y gestión del flujo de trabajo para el registro de propiedad intelectual.

2.3.2 Campo de Acción

1203.18 Sistemas de Información, Diseño de componentes.

2.4 BENEFICIARIOS

2.4.1 Beneficiarios Directos

Tabla 2.1. Beneficiarios directos

	Cargo	**Descripción**	**N° Personas**
Beneficiarios Directos	Jurídico	Encargada de redactar las cláusulas para los contratos de cesión.	1
	Docentes Solicitantes	Crean las solicitudes para registrar sus obras.	400
	Rector/a de la UTC	Firma contratos de cesión en calidad de cesionario/a	1
	Técnico Encargado de propiedad intelectual	Encargado de revisar las solicitudes presentadas y gestionar el proceso de registro.	1
Beneficiarios directos totales			403

2.4.2 Beneficiarios Indirectos

Tabla 2.2. Beneficiarios indirectos

	Cargo	**Descripción**	**N° Personas**
Beneficiarios Indirectos	Estudiantes de la UTC	No usan el aplicativo, pero pueden ser parte del proceso como coautores de las obras a registrarse.	12060
	Finanzas	Sube comprobantes de pago	1
Beneficiarios indirectos totales			12061

2.5 JUSTIFICACIÓN

Este trabajo es importante debido a que beneficiará a una gran cantidad de docentes que desarrollan obras académicas, científicas y de innovación en la Universidad Técnica de Cotopaxi; debido a que, si la obra no se registra formalmente ante el Servicio Nacional de Propiedad Intelectual (SENADI), su autoría no cuenta con un soporte legal que mejore la protección de titularidad. Además, en el ámbito académico demuestra un dominio en el ecosistema Microsoft al aplicar el framework .NET, utilizando ASP.NET y SQL Server con lo que se construye una solución robusta para la entidad, la integración de la firma electrónica, seguridad en el viaje de la información crítica al manejar las credenciales de firma electrónica, notificaciones por cada etapa del proceso, centro de reportes y un enfoque en la calidad del código mediante la aplicación de la metodología Extreme Programming (XP) con lo que se asegura una plataforma segura, confiable y de fácil acceso y mantenimiento respectivo.

La implementación de una aplicación web para sistematizar el proceso de registro de propiedad intelectual beneficia en gran medida a la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, debido a que los trámites de registro se ejecutan de manera descentralizada con documentos físicos y/o electrónicos repartidos en diferentes correos electrónicos causando demoras, falta de trazabilidad y riesgos de perdida de información, afectando la continuidad y eficiencia del proceso de registro.

La propuesta que se desarrolló introduce a un sistema centralizado con la trazabilidad automatizada, superando así las limitaciones de los procesos actuales con el uso de la metodología mencionada se asegura a la máxima adaptabilidad a cambios reduciendo riesgos de desviación y alineación de una manera ágil con los requerimientos de la institución.

El ecosistema de Microsoft en la parte .NET es usado en Universidad Técnica de Cotopaxi con cual la misma tiene licencias, infraestructura y soporte que se usan ya que es sostenible a largo plazo para el desarrollo de la aplicación lo que garantiza una compatibilidad con la infraestructura de la entidad extendiendo una curva de aprendizaje eficiente para el equipo y los futuros mantenedores del sistema los cuales están capacitados en usar el ecosistema Microsoft.

2.6 OBJETIVOS

2.6.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación web mediante el Framework .NET para la sistematización del proceso de registro de propiedad intelectual de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.6.2 Objetivos Específicos

- Definir los fundamentos teóricos relacionados con la propiedad intelectual y la evaluación de tecnologías de desarrollo web a través de repositorios académicos para la elaboración de la fundamentación teórica.
- Recolectar los requerimientos del sistema identificando las necesidades específicas mediante métodos de recolección de requisitos.
- Implementar la aplicación web aplicando los principios de la metodología XP y el entorno .NET, incorporando los módulos centrales de trazabilidad y firma electrónica.

2.7 SISTEMA DE TAREAS

Tabla 2.3. Sistema de tareas para la propuesta

Objetivos específicos	Actividades	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Definir los fundamentos teóricos relacionados con la propiedad intelectual y la evaluación de tecnologías de desarrollo web a través de repositorios académicos para la elaboración de la fundamentación teórica.	• Búsqueda sistemática en repositorios académicos. • Discriminación, evaluación de calidad y selección de fuentes relevantes. • Extracción de información clave y organización temática. • Síntesis conceptual y construcción del marco teórico. • Revisión, validación académica y ajustes finales del marco teórico.	• Marco teórico con fundamentos teóricos.	• Análisis Bibliográfico • Publicaciones científicas y académicas • Mendeley

Recolectar los requerimientos del sistema identificando las necesidades específicas mediante métodos de recolección de requisitos.	• Entrevista con los encargados de la Dirección de Investigación para la elicitación de requisitos • Definir flujo de trabajo para cada etapa del proceso de registro. • Definir el sistema de trabajo para cada historia de usuario.	• Documentación de la metodología Extreme Programming (XP)	• Entrevista • Diagrama de procesos de negocio. • Historias de usuario • Story backlog • Release planning • Iteration planning
Implementar la aplicación web aplicando los principios de la metodología XP y el entorno .NET, incorporando los módulos centrales de trazabilidad y firma electrónica.	• Diseñar la arquitectura del software y la base de datos. • Programar los módulos de trazabilidad y firma electrónica. • Pruebas se aseguramiento de calidad de software. • Despliegue y capacitación a usuarios finales.	• Aplicación web accesible desde un navegador	• Diagramas de arquitectura del aplicativo. • Diagrama de caso de uso general • Plan de pruebas • Pruebas unitarias • Manual de usuario

3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ANTECEDENTES

Como antecedentes se tiene propiamente el ejemplo del SENADI con su servicio en línea el cual incluye funcionalidades de pagos en línea, módulo de trámites, solicitudes en línea, entre otros [1]. Eso evidencia claramente una tendencia institucional hacia la digitalización y la centralización de procesos de registro de propiedad intelectual en plataformas web, alineado con la necesidad de concentrar la información en un único lugar.

Por otro lado, en [2] se desarrolla un aplicativo web para l agestión del comité del instituto ecuatoriano de propiedad intelectual (IEPI), Dicho desarrollo ha resaltado que la estructurar la información la una base de datos y automatizar las actividades que antes de realizaban de forma manual, se ha logrado agilizar el proceso y mejorar los tiempos de respuesta del área encargada, además, menciona beneficios latentes como la administración de perfiles. Estandarización de proceso y monitoreo de datos durante su tratamiento.

Además, en [3] propone un prototipo de aplicación web para la gestión de derechos de autor de obras musicales usando la tecnología blockchain y smart contracts. Dicho antecedente es sumamente relevante debido a que plantea un modelo donde el autor puede publicar su obra y obtener beneficios sin la necesidad de intermediarios, esto refuerza la idea de que una plataforma digital puede formalizar y controlar la gestión de propiedad intelectual.

Asimismo, existen trabajos académicos recientes orientados a la automatización de procesos de propiedad intelectual dentro de las universidades, por ejemplo, en [4] se presenta el trabajo titulado “Automatización del subproceso de gestión de propiedad intelectual integrado al SIIU de la UTN”, enfocado en automatizar un subproceso que ejecuta la institución y que se presentado un alto consumo de tiempo en su gestión, señalando que la solución tecnológica está centrada en automatizar el flujo y pantallas conectadas a bases de datos.

Finalmente, en [5] se plantea un trabajo de postgrado asociado a la implementación del sistema IPAS, orientado a contribuir con la digitalización y automatización del trámite de registro de marcas basad en flujos de trabajo y adaptable al marco jurídico de cada oficina.

Dicho antecedente no Oslo habla de “hacer un sistema”, sino que implementar una plataforma de administración de propiedad intelectual pensada justamente para la automatización y digitalización de trámites.

3.1 PROPIEDAD INTELECTUAL

3.1.1 Definición

Se refiere a las creaciones de la mente, como obras literarias y artísticas, invenciones científicas e industriales, así como símbolos, nombres e imágenes utilizados en el comercio [6].

El Estado es responsable de garantizar una legislación clara para proteger la Propiedad Intelectual en Ecuador, el SENADI es el organismo encargado de proteger, fomentar, divulgar y conducir el buen uso de la Propiedad Intelectual en tres áreas distintas: Propiedad Industrial, Derecho de Autor y Obtenciones Vegetales [6].

La propiedad intelectual es todo aquello que puede crear una persona con su mente como libros, obras de arte, inventos o marcas utilizadas en el comercio. Es una forma de proteger las ideas y el trabajo creativo de las personas para que nadie más pueda usarlas sin permiso. En Ecuador, el organismo que se encarga de cuidar y regular estos derechos es el SENADI, que se ocupa de tres áreas principales: la propiedad industrial (como marcas y patentes), el derecho de autor (para obras artísticas o literarias) y las obtenciones vegetales (que protegen nuevas variedades de plantas).

3.2 PATENTE

3.2.1 Definición

Se otorga patente a toda invención, ya sea de producto o procedimiento, en cualquier campo tecnológico que cumpla con los criterios de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial. Los conocimientos tradicionales no son materia protegible [7].

Derecho exclusivo concedido por el Estado que permite impedir que terceros fabriquen, utilicen, ofrezcan en venta o importen un producto o proceso basado en una invención patentada sin autorización previa de su titular [7].

3.3 PROPIEDAD INTELECTUAL CONTRA PATENTE

La Tabla 3.1 realiza una comparación para las semejanzas y diferencias entre de la propiedad intelectual y la patente.

Tabla 3.1. Comparación entre Propiedad Intelectual y Patente.

	Semejanzas	**Diferencias**
Propiedad Intelectual / Patente	• Son derechos exclusivos que son otorgados por el estado del Ecuador. • Incentivan la innovación y el desarrollo en todos los campos de desarrollo. • El SENADI controla y protege a ambos.	• La propiedad intelectual incluye obras artísticas, literarias, invenciones, desarrollo tecnológico y símbolos comerciales. • Patente protege productos o procedimientos que sean exclusivamente nuevos, inventadas y con aplicación industrial ya que no protege los conocimientos tradicionales.

3.4 SERVICIO NACIONAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL

3.4.1 Definición

El Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI) fue creado mediante Decreto Ejecutivo No. 356 del 3 de abril de 2018, como organismo técnico de derecho público con rango de Subsecretaría General, adscrito a la Secretaría de Educación Superior, con personalidad jurídica propia y autonomía administrativa, operativa y financiera [8].

El SENADI es una institución en Ecuador que se encarga de proteger todo lo relacionado con la propiedad intelectual, como las marcas, las patentes o los derechos de autor. Fue creado en 2018 y depende de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Básicamente, el SENADI se asegura de que las ideas, inventos y creaciones de las personas estén bien protegidas y que nadie las use sin permiso. Además, tiene su propia forma de trabajar y administrar sus recursos, lo que le permite hacer su trabajo de manera más independiente y eficiente.

3.5 FIRMA ELECTRÓNICA

3.5.1 Definición

La firma constituye un mecanismo idóneo para proteger mensajes de datos, siendo esencial en cualquier ámbito donde se empleen documentos electrónicos. Proporciona veracidad, autenticidad, confidencialidad y no repudio. En redes amplias e impersonales, se requiere un mecanismo de identificación seguro, razón por la cual la firma digital adquiere su relevancia [9].

La firma electrónica es una herramienta que sirve para asegurar que un documento digital sea auténtico y confiable. Su función es parecida a la de una firma escrita en papel, pero en el mundo digital. Gracias a ella se puede comprobar que la información no ha sido modificada, que viene de la persona correcta y quien la envió no puede negar haberlo hecho. En internet, donde todo es más impersonal y amplio, tener una forma segura de identificar a las personas es muy importante, y por eso la firma digital se ha vuelto tan necesaria hoy en día.

3.5.2 Fundamentación criptográfica

3.5.2.1 Certificados digitales X.509

El estándar de X.509 documentado en [10], define la estructura de los certificados digitales utilizando en infraestructuras de clave pública, vinculando un certificado X.509 con una entidad, ya sea persona, organización o sistema, dichos certificados contienen información del titular como nombres, claves públicas asociadas, periodo de validez de uso, entidad emisora del certificado y generalmente contiene los algoritmos aplicados para la firma digital.

Por ende, dentro de las firmas electrónicas, el certificado digital X.509 permite verificar la autenticidad del firmante a través de la clave publica contenida en el certificado, y en el camino verificando si aún tiene validez de uso o el incumplimiento de políticas de que puede desencadenar en revocatorias de certificados.

3.5.2.2 Contenedores PKCS#12

El formato de archivo PKCS#12 o también conocido con los nombres “.p12” o “.pfx” es un estándar que contiene tanto una clave privada como un certificado digital X.509, y ocasionalmente la cadena de certificación correspondiente, protegido mediante una

contraseña de descifrado, evitando el acceso no autorizado a la clave privada contenida en el archivo [11].

Por consiguiente, dentro de las firmas electrónicas, Un archivo PKCS#12 es un tipo de archivo utilizado por el firmante para acreditar su identidad digital, firmando criptográficamente el documento, por tanto, la protección de la clave de acceso hacia la clave privada se convierte en un ámbito de suma importancia principalmente debido a que su exposición compromete la autenticidad y el no repudio de la firma digital.

3.5.2.3 Función hash SHA-256

La función hash SHA-256 forma parte del Secure Hash Standar (SHS) definido en [12], dicho estándar especifica una familia de funciones hash criptográficas unidireccional, es decir, a parte de hash resultante no se puede obtener el valor original de entrada. diseñadas para generar cadenas de caracteres de longitud fija a partir de entradas de datos de longitud variable. Dicha función genera un valor hash de 256 bits resistente a colisiones, lo que garantiza inviabilidad computacional de encontrar dos entradas distintas que produzcan el mismo hash.

De esta manera, SHA-256 no firma electrónicamente los documentos, pero si calcula el resumen criptográfico del contenido, dicho resumen se somete al algoritmo de firma digital, de esta manera se garantiza la integridad del documento firmado electrónicamente, puesto que cual quiere modificación, por mínima que sea, altera completamente el valor de hash de resumen, invalidando por completo la firma digital asociada.

3.5.2.4 RSA

El algoritmo asimétrico RSA para firmas digitales se encuentra especificado dentro de Digital Signature Standar (DSS) definido en [13], definiendo los requisitos para la generación y verificación de firmas digitales aplicando criptografía de clave pública. RSA básicamente es algoritmo asimétrico basado enteramente en la dificultad computación para la factorización de número enteros grandes, utiliza un par de claves matemáticamente relacionadas, una clave privada para la generación de firma digital y una clave pública para su verificación.

De esta manera, dentro de las firmas electrónicas, el firmante emplea su clave privada para firmar el hash de resumen de contenido (véase Sección 3.5.2.3), por consiguiente,

utilizando la clave pública contenida en el certificado digital X.509, puede verificar la autenticidad de la firma, garantizando autenticidad e integridad, siempre y cuando la contraseña de acceso al archivo PKCS#12 permanezca bajo completo del titular.

3.5.2.5 AES-256

El algoritmo de cifrado simétrico AES se encuentra especificado dentro de Advanced Encryption Standar (AES) definido en [14], diseñado para proteger la información mediante el uso de claves secretas compartidas. Dicho algoritmo admite longitudes de clave que van de los 128 a los 256 bits, mientras el valor sea más alto mayor nivel de seguridad ofrece frente a ataques de fuerza bruta.

Por tanto, AES no interviene directamente en los procesos de firma digital, pero se usa frecuentemente como mecanismo de protección, por ejemplo, al proteger las claves privada de los contenedores PKCS#12 o el cifrado de documentos antes de su transmisión, de esta manera AES cumple la función de confidencialidad, asegurando que la información y las claves criptográficas sean accesibles únicamente por el titular.

3.6 FIRMAEC

3.6.1 Definición

Sistema transversal desarrollado para la Subsecretaría de Gobierno Electrónico del Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (MINTEL) [15].

FirmaEC permite realizar procesos digitalmente los cuales son:

- Permite firmar documentos mediante el uso de certificados digitales [15].
- Permite comprobar la información de documentos que han sido firmados electrónicamente [15].
- Permite verificar la autenticidad y vigencia de los certificados digitales [15].
- Permite establecer servicios web consumidos por diversos sistemas del gobierno para que ciudadanos y servidores públicos puedan firmar electrónicamente [15].

Se puede usar para verificar si la firma electrónica es real en donde también se puede verificar si el documento firmado electrónicamente tiene validez y a su vez dentro de esta aplicación podemos realizar el firmado de los mismos ya que al ser una aplicación que se encuentra en la página oficial de gobierno del Ecuador.

3.7 SISTEMATIZACIÓN

3.7.1 Definición

Implica la digitalización de flujos administrativos mediante plataformas en línea, mejorando la eficiencia, el acceso y la colaboración en entornos educativos, empresariales o institucionales. Reduce la pérdida de información al migrar documentos físicos a bases de datos digitales, facilitando búsquedas, inscripciones y reportes en tiempo real. Permite validación automática de datos, generación de horarios y comunicación fluida entre departamentos [16].

En consecuencia, sistematizar es estructurar la información, clasificándolo y ordenándolo bajo una lógica o un sistema específico facilitando su análisis y replicación a largo plazo, esto se logra a través de la consolidación de datos dispersos a un proceso centralizado.

3.8 TRAZABILIDAD

3.8.1 Definición

La trazabilidad es un término que apareció en el año 1996, respondiendo a las exigencias de los consumidores, como respuesta a las crisis sanitarias que sucedieron en Europa, lo que impulsó mayores exigencias para conocer el origen y la historia de productos en la cadena de suministro [17].

En términos simples, la trazabilidad implica:

Es el conjunto de medidas, acciones y procesos técnicos que posibilitan la identificación y el registro de cada producto desde su origen hasta el término de la cadena comercial.

La trazabilidad posibilita, en términos prácticos, la identificación de:

- El origen de los componentes.
- Registro de los procedimientos que se han llevado a cabo durante el proceso.
- Ubicación y distribución posterior dentro del flujo.

3.8.2 Trazabilidad en sistemas de información: eventos y cadena de confianza

En un sistema de información, la trazabilidad se implementa como un historial verificable de acciones y cambios sobre un expediente o trámite, permitiendo explicar el estado actual a partir de su evolución (“cómo se llegó hasta aquí”). En arquitectura de software, una forma sólida de lograrlo es registrar los cambios como una secuencia de eventos,

enfoque asociado al patrón Event Sourcing, donde el estado puede reconstruirse a partir del evento histórico. Este enfoque ha sido caracterizado empíricamente en sistemas reales y se estudia como alternativa de persistencia frente a enfoques tradicionales [18].

Para que esa trazabilidad mantenga una cadena de confianza, el registro debe capturar metadatos mínimos por evento, por ejemplo: quién ejecutó la acción (usuario/rol), qué acción ocurrió, cuándo, sobre qué, y evidencia asociada. Esta visión se relaciona con la proveniencia, línea de investigación que estudia cómo describir y proteger la historia de los datos para fortalecer transparencia, auditoría y confiabilidad en sistemas [19].

3.9 USABILIDAD

3.9.1 Definición

En el campo del desarrollo de web, la usabilidad es la disciplina que estudia cómo diseñar sitios web para que los usuarios interactúen de forma fácil, cómoda e intuitiva. Se basa en un diseño centrado en el usuario, en lugar de enfocarse en la tecnología o creatividad. Es fundamental en el desarrollo de sitios web y sistemas computacionales para alcanzar niveles óptimos de eficiencia, eficacia y satisfacción del producto, alineándose con los objetivos del usuario [20].

Prácticamente se refiere a qué tan fácil y agradable resulta para una persona usar un sitio web o una aplicación. En el desarrollo web, esto significa diseñar pensando en el usuario, para que pueda navegar y realizar acciones sin complicaciones. Un sitio usable no solo debe verse bien, sino que también debe ser claro, rápido y sencillo de entender. Por eso, la usabilidad busca que el diseño esté enfocado en las necesidades del usuario y no solo en la tecnología o en la apariencia. Cuando un sitio es fácil de usar, las personas logran sus objetivos de forma más rápida y se sienten más satisfechas con la experiencia.

3.10 APLICACIÓN WEB

3.10.1 Definición

Las aplicaciones web son muy importantes en los tiempos actuales. Efectivamente, cada organización e incluso individuo tiene una aplicación web para representarse a sí mismo. Las aplicaciones web han crecido desde simples proveedores de información a sistemas heredados completos con procesos complejos [21].

Una aplicación web es un programa que funciona a través de internet y que hoy en día es fundamental tanto para personas como para empresas. Estas aplicaciones permiten mostrar información, ofrecer servicios y realizar distintas tareas desde un navegador sin necesidad de instalar nada. Con el tiempo, han pasado de ser simples páginas informativas a convertirse en sistemas completos y sofisticados que pueden manejar procesos complejos dentro de una organización, cabe recalcar que estas funcionan ligadamente a internet o sin el mismo, pero restringiendo el uso completo de la misma ya que al existir diferentes tipos de aplicaciones web en el mundo todas tienen una función diferente, aunque sean del mismo tema o tipo realizado.

3.10.2 Arquitectura de las aplicaciones web

3.10.2.1 Cliente-servido

Una aplicación web está basado fundamentalmente en el modelo cliente-servidor, en el cual el cliente mediante un navegador, realiza solicitudes a través de la red y el servidor responde proporcionados recursos o realizando operaciones, en los tiempos actuales la arquitectura se decible como la base de aplicaciones distribuidas y se analiza su evolución hacia el esquema por niveles, principalmente para atender las crecientes necesidades de procesamiento y distribución de responsabilidades [22].

3.10.2.2 Por capas

En las aplicaciones web modernas es común adoptar una arquitectura por capas (comúnmente conocido como multi-tier), como se menciona en [23], el objetivo de esta arquitectura es separar responsabilidades y facilitar el mantenimiento, conforme a este enfoque, la solución se estructura las responsabilidades, tales como: la capa de presentación, la capa de control y la capa de acceso de datos, además, generalmente existen módulos auxiliares para soporte transversal, dicha separación de responsabilidades separadas por capas favorece a la mantenibilidad y la evolución del sistema.

3.10.2.3 Modelo-vista-controlador (MVC)

La arquitectura Modelo-vista-controlador (MVC) es un enfoque ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web, el principal objetivo de esta arquitectura es separa las responsabilidades del sistema en tres componentes plenamente diferenciados, el

primero es el modelo; el cual orquesta la gestión de datos y la lógica de negocio , el segundo es la vista; el cual se encarga de la presentación de contenido y al interacción directa con el usuario y por último el controlador; el cual actúa como intermediario entre el modelo y la vista coordinando sus interacciones al gestionar sus solicitudes, este flujo estructurado permite precisamente aportar claridad en la organización del sistema web y mejorar la gestión de peticiones [24].

3.10.2.4 Orientado a eventos

Como lo menciona [25], En este enfoque la estructura de la aplicación web está basado en la gestión de eventos generado por la interacción del usuario, estos eventos pueden ser clics, envíos de formulario o cambios de los componentes de la interfaz, o incluso puede ser entradas de sensores o notificaciones de red, este modelo implica que las interacciones del usuario son capturadas y delegadas a métodos que responden a dichos eventos, de esta manera se puede organizar la lógica de la aplicación en función de las interacciones ocurridas, su uso se destaca en aplicaciones que requiere una ejecución reactiva organizada alrededor de desencadenador de eventos en lugar de una secuencia lineal de instrucciones.

3.10.3 Seguridad de las aplicaciones web

3.10.3.1 Autenticación

De acuerdo con lo definido en [26], el proceso por medio del cual un sistema comprueba si un usuario o entidad tiene precedencia para acceder a los recursos protegidos se conoce como autenticación. Este procedimiento requiere validar credenciales de entrada, tales como tokens criptográficos, certificados digitales o contraseñas. Además, tal como se menciona en [26], la autenticación forma parte del ciclo de gestión de identidad digital. Por ende, es fundamental verificar que el individuo que intenta acceder a un sistema sea efectivamente quien dice ser previo al acceso al sistema.

Como tal, las aplicaciones web implementan métodos de autenticación que evalúan continuamente la procedencia del usuario al realizar peticiones al servidor. Además, por ningún motivo las credenciales deben almacenarse en texto plano en el servidor, siempre hay que empleando funciones hash criptográfica o incluso mecanismos de firma digital como RSA u otros algoritmos equivalentes cuando la situación lo amerita.

3.10.3.2 Autorización

Una vez autenticado en un sistema, la autorización es el proceso mediante el cual el sistema determina los permisos y niveles de acceso que posee un usuario o entidad autenticado, según lo definido en [27], los sistemas deben implementar controles de autorización que asegure a los usuarios un acceso a los recursos que se le haya asignado explícitamente, esto evita accesos indebidos o elevación indebida de privilegios. Esto previene accesos no permitidos o privilegios excesivos. La autorización se aplica normalmente utilizando modelos fundamentados en políticas, roles o atributos establecidos dentro del sistema.

3.10.3.3 JSON web token

Tecnología que define un formato compacto y autónomo para transmitir información de forma segura entre partes mediante un objeto JSON. La información es verificable y confiable por estar firmada digitalmente, ya sea mediante un secreto con algoritmo HMAC o mediante un par de claves pública/privada con algoritmo RSA [28].

JSON Web Token es un método compacto y autónomo para transmitir información, se basa en una cadena de texto que tiene 3 partes, (primero el encabezado o header, segundo la carga útil o payload y por último la firma o signature) codificadas en Base64, separadas por un punto que es entregado a los clientes o titulares como llave de acceso hacia un API o sistema [28].

3.11 FRAMEWORK

3.11.1 Definición

Conjunto de conocimientos y técnicas que permiten la utilización racional de materiales y recursos naturales, mediante invenciones, construcciones u otras realizaciones beneficiosas para el ser humano [29].

Aplicación genérica, incompleta y configurable que proporciona directrices arquitectónicas y herramientas al desarrollador para agilizar la construcción de aplicaciones web concretas, siendo necesario adaptarlo para cada proyecto específico [29].

Prácticamente, un framework para aplicaciones web es una base o estructura ya preparada que facilita el trabajo de los desarrolladores como una aplicación genérica que todavía no

está completa, pero que incluye las herramientas, guías y componentes necesarios para crear una aplicación web de forma más rápida y organizada. Sin embargo, cada proyecto tiene sus propias necesidades, por lo que el framework debe adaptarse y configurarse según el tipo de aplicación que se esté desarrollando.

3.11.2 Plataforma .NET

3.11.2.1 Definición

La plataforma de Microsoft .NET es un entorno de desarrollo y ejecución que permite la producción de aplicaciones de escritorio, web y servicios, su entorno de ejecución administrado conocido como el Common Language Runtime (CRL) gestiona la memoria, la seguridad y el manejo de excepciones en tiempo de ejecución. La plataforma incorpora el Base Class Library (BCL), una biblioteca de clases base que ofrece funcionalidades reutilizables para el acceso de datos, manipulación de archivos, desarrollo de interfaces, permitirnos desarrollar aplicaciones en distintos lenguajes compatibles, tales como C# o Visual Basic bajo el mismo entorno de ejecución [30].

3.11.3 ASP.NET

3.11.3.1 Definición

ASP.NET es un framework para el desarrollo de aplicaciones web en la plataforma .NET, proporciona un potente modelo de programación en conjunto con mecanismos de manejo de estado, autenticación, configuración y acceso a datos, es posible crear aplicaciones bajo distintos tipos de modelos de programación, entre los cuales se destaca el modelo basado en eventos y el patrón Modelo-Vista-controlador (MVC) [31].

En términos generales, ASP.NET es una tecnología desarrollada por Microsoft y basado en .NET Framework que permite crear aplicaciones web de manera más eficiente y potente, permitiendo una programación más sólido y estructurado, con ASP.NET los desarrolladores pueden crear sitios y aplicaciones que funcionan en diferentes sistemas operativos y navegadores, lo que la hace una herramienta versátil.

3.11.3.2 Características de ASP.NET

- Caché: Mecanismo de almacenamiento temporal en el servidor que guarda desde páginas completas hasta resultados de consultas a bases de datos. Es especialmente útil en secciones con alta carga, pues evita consultas repetitivas a la base de datos,

reduciendo significativamente el consumo de recursos y mejorando el rendimiento [32].

- Carpetas especializadas: En ASP.NET, existen carpetas con funciones específicas como App_Code, que compila automáticamente las clases almacenadas en ella, y App_Themes, que contiene archivos que definen los temas y estilos visuales de la aplicación web [32].
- Archivos de configuración: El Web.config y Machine.config permiten gestionar la configuración de la aplicación directamente desde archivos XML, sin necesidad de realizar ajustes manuales en el servidor [32].
- Adaptación automática: El framework ajusta automáticamente el código generado según el dispositivo que accede a la aplicación, permitiendo que una misma página funcione correctamente en Internet Explorer, en un PDA con Pocket Internet Explorer o en navegadores de dispositivos móviles [32].
- Páginas maestras: Eliminan por completo la necesidad de usar frames mediante las Master Pages, que permiten definir una plantilla base consistente para mantener la misma apariencia y estructura en todas las páginas de la aplicación [32].
- Compatibilidad con XML y servicios web: Soporte integrado para trabajar con XML y consumir o exponer servicios web, facilitando la interoperabilidad entre diferentes plataformas y aplicaciones [32].
- Controles Web Amplia variedad de controles que ofrecen gran funcionalidad con mínimo código, desde enlace a bases de datos y visualización de datos hasta etiquetas, hipervínculos y generadores de imágenes [32].
- Lenguajes de programación: ASP.NET permite desarrollar con hasta cuarenta lenguajes diferentes, aunque en la práctica el 95% de las aplicaciones utilizan C#, VB.NET o J# [32].

3.12 COMPARATIVA ENTRE FRAMEWORKS DE DESARROLLO WEB

3.12.1 ASP.NET WebForms

Este framework de desarrollo web se basa en un modelo de programación orientada a eventos (véase la sección 3.10.2.4), dicho enfoque permite un desarrollo más fluido utilizando un esquema similar a las aplicaciones de escritorio, la estructura típica de las aplicaciones WebForms incluye la interfaz de usuarios (archivos de tipo aspx) y el code-behind (archivos de tipo aspx.cs) donde se gestiona la lógica de la aplicación [31].

El procesamiento de las solicitudes es orquestado en torno al ciclo de vida de la página y mecanismos de mantenimiento de estado como ViewState. La Figura 3.1 muestra la interacción directa entre el cliente, el servidor de aplicaciones y el servidor de base de datos típica en las aplicaciones hechas con WebForms.

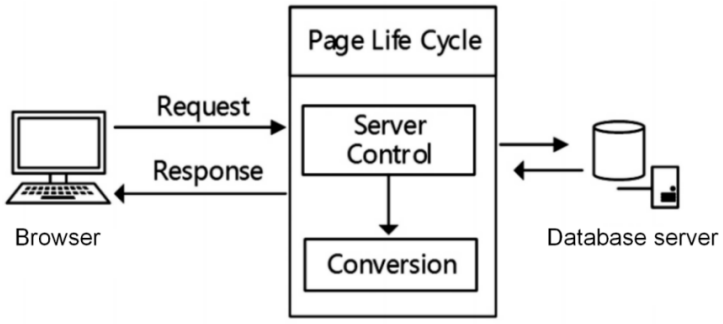


Figura 3.1. Diagrama de funcionamiento de ASP.NET WebForms [31].

Este modelo resulta adecuado en aplicaciones administrativas e institucionales donde se prioriza estabilidad, integración con bases de datos relacionales y desarrollo estructurado bajo arquitectura por capas.

3.12.2 ASP.NET MVC

Es un framework de desarrollo web que se rige bajo el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (véase la sección 3.10.2.3), promueve la separación de dependencias mejorando la mantenibilidad del código y mejorando la participación colaborativa [31].

Dicho lo anterior, el framework divide a los componentes la aplicación en tres partes principales, cada una con un funcionamiento bien definido:

- El primero es el modelo, responsable del procesamiento de datos del aplicativo,
- El segundo es la vista, encargado de la interacción entre el aplicativo y el usuario, y,
- El controlador, este último componente orquesta la interacción entre el modelo y la vista, procesando las solicitudes del usuario y las respuestas del sistema.

La Figura 3.2 muestra el esquema general de las interacciones realizadas entre el cliente a través de un navegador, el servidor de aplicaciones y el servidor de base de datos típica dentro de ASP.NET MVC.

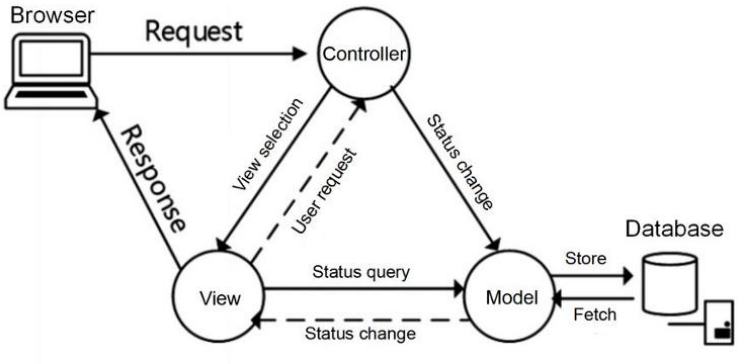


Figura 3.2. Diagrama de funcionamiento de ASP.NET MVC [23].

Este marco de trabajo es atractivo para el desarrollo de aplicaciones web modernas que hagan hincapié las tendencias actuales de desarrollo orientadas a un mayor control en el manejo de las solicitudes http y la manipulación del contenido de las vistas.

3.12.3 Django

Este framework de desarrollo web está basado en el lenguaje de programación Python, fundamentado en la filosofía de desarrollo rápido con diseño limpio y código estructurado. Basado en el conocimiento técnicos desarrolladores experimentados Django fue desarrollado para ser eficaz en el desarrollo de aplicaciones web, siendo este capaz de llevar las aplicaciones de inicio a fin de manera rápida. Además, Django implementa una serie de políticas que ayuda a los desarrolladores a evitar errores de seguridad muy comunes [33].

Con todo esto, Django se ha convertido en uno de los marcos de desarrollo web más usado en la actualidad principalmente en aplicaciones web que requiere un mayor control acerca del manejo de las solicitudes http y la manipulación del contenido de las vistas, debido a que Django está basado en la arquitectura MVC, sin embargo, Django conoce a esta arquitectura como MVT (Modelo-vista-template).

3.12.3.1 Laravel

Laravel también es un framework de desarrollo web basado en el lenguaje de programación PHP, caracterizado por su sintaxis expresiva y elegante, debido a esto se lo conoce como el framework PHP para artesanos de la web. Laravel es altamente progresivo, es decir, se adapta tanto a quienes recién empiezan en el desarrollo web como a programadores experimentados, posee documentación extensa y recursos de aprendizaje.

Con todo esto, Laravel se ha consolidado como uno de los frameworks más robustos y amigables del ecosistema PHP teniendo presencia principalmente en aplicaciones web que requiere un mayor control acerca del manejo de las solicitudes http y la manipulación del contenido de las vistas, debido a que Django está basado en la arquitectura MVC (véase la sección 3.10.2.3).

3.12.4 Comparación técnica de frameworks

A partir de la información recopilada acerca de las características técnicas más relevantes de los frameworks analizados, se realizó una comparación directa. La Tabla 3.2 presenta una síntesis comparativa entre ASP.NET WebForms, ASP.NET MVC, Django y Laravel, permitiendo visualizar sus principales diferencias en términos de arquitectura y enfoque de desarrollo.

Tabla 3.2. Comparativa técnica entre frameworks [31], [33], [34].

Framework	**Arquitectura**	**Gestión de estado**	**Lenguaje**	**Adecuado para**
WebForms	Event-driven	Stateful (ViewState)	C#	Sistemas administrativos
ASP.NET MVC	MVC	Stateless	C#	Aplicaciones web estructuradas
Django	MTV	Stateless	Python	Aplicaciones web escalables
Laravel	MVC	Stateless	PHP	Aplicaciones web modernas

Tras realizar el cuadro comparativo entre los diferentes frameworks de desarrollo web, se determinó que ASP.NET WebForms termina siendo el adecuado por un criterio importante, a diferencia de frameworks basados en arquitecturas completamente stateless, como ASP.NET MVC, Django o Laravel, WebForms implementa un modelo de programación stateful que permite mantener el estado de los controles de la interfaz entre solicitudes mediante el mecanismo ViewState. Dicho mecanismo incorpora una firma criptográfica que valida la integridad del estado enviado entre el cliente y el servidor,

generando una excepción de seguridad en caso de detectarse modificaciones no autorizadas.

Gracias a este comportamiento, el framework reduce la complejidad asociada a la gestión manual del estado de la aplicación y a la implementación de ciertos mecanismos de validación en cada solicitud, lo que facilita el desarrollo de aplicaciones institucionales orientadas a procesos administrativos.

En este tipo de sistemas, donde se prioriza la estabilidad del flujo de trabajo, la integración con bases de datos relacionales y la rapidez en el desarrollo de formularios de gestión, el modelo de programación basado en eventos de WebForms permite acelerar el proceso de implementación sin requerir un manejo exhaustivo del protocolo HTTP o de la manipulación directa del Document Object Model (DOM).

3.13 BASES DE DATOS

3.13.1 Definición

Según se define en [35], una base de datos es la agrupación de datos de manera sistemática generalmente almacenada de forma electrónica, almacenando diferentes tipos de datos, desde simples números o más complejos como imágenes o contenido multimedia.

Estos datos están estructurados mediante columnas y filas, de esta manera, realizar consultas hacia los registros se hace de manera más fácil más fácil.

Las bases de datos forman parte íntegra de la sociedad actual ya sean en personas u organizaciones, debido a que son fundamentales para los procesos internos que requieren de información estructurada, además de la disponibilidad de la información para cualquier cometido.

3.13.2 Sistemas gestores de base de datos

3.13.2.1 Definición

Un sistema gestor de base de datos, que frecuentemente se abrevia como SGBD es un programa que permite a los usuarios crear y mantener una base de datos. También ayuda en procesos como definir, construir, manipular y comparar datos almacenados. Definir una base de datos significa especificar tipos de datos, estructuras y restricciones que se guardarán. La construcción se refiere al almacenamiento físico de la información en

medios que el sistema controla. Por otro lado, la manipulación incluye operaciones como consultas, mecanismos de seguridad y control de acceso [36].

3.13.3 SQL Server

3.13.3.1 Definición

Microsoft SQL Server es un sistema gestor de base de datos relacional orientado al almacenamiento, administración y recuperación datos estructurados mediante el lenguaje de consulta estructurado (SQL) [37].

Prácticamente, ese SGBD es una herramienta diseñada para la organización y el manejo de información estructurada dentro de una base de datos, facilitando tanto a las personas como a las empresas guardar datos de manera organizada, realizar consultas rápidas y la administración de seguridad.

3.13.3.2 Características de MS SQL Server

- Modelo de almacenamiento que organiza la información en tablas compuesta por filas y columnas permitiendo establecer relaciones entre claves primarias y claves foráneas [37].
- SQL Server integra los procedimientos almacenados como un conjunto de instrucciones SQL predefinidas que se almacenan en el servidor y se ejecuta cuando con llamadas, optimizan el rendimiento y mejora la seguridad al evitar ataques como inyecciones SQL [37].
- SQL Server se integra de manera nativa con las aplicaciones desarrolladas en el entorno .NET generalmente concertada por bibliotecas tales como ADO.NET [37].

3.14 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

3.14.1 Metodologías tradicionales

En conformidad a lo mencionado en [38], inicialmente el desarrollo de software era informal, sin embargo, con el paso del tiempo y con la incorporación de metodologías de otras áreas se desarrollaron procesos de desarrollo de software. Es aquí cuando nacen las metodologías tradicionales, el más conocido es Rational Unified Process (RUP), caracterizado por tener un enfoque documental exhaustivo desde el principio del proyecto, lo que provoca que un simple cambio implica un alto coste de tiempo y recursos.

El hecho de enfocarse todo el tiempo en la documentación de desarrollo de software, este enfoque metodológico de desarrollo estima mucho esfuerzo en aspectos que no dan un valor agregado al software, incluso un error al usar estas metodologías puede llevar considerables pérdidas,

3.14.1.1 Desarrollo en cascada

Conforme a lo descrito [39], esta metodología para la gestión de proyectos se basa en la división de distintas fases que son secuenciales, prácticamente para avanzar a la siguiente fase de la metodología se tuvo que haber acabado la fase anterior, además, dicha metodología requiere documentación en todo el proceso de desarrollo, entonces, en qué escenarios esta metodología es idónea, es buena cuando el proyecto está muy bien definido desde el principio y se sabe con exactitud a qué objetivo se quiere llegar, además donde no existen restricciones de tiempo o cuando el presupuesto de desarrollo es considerablemente alto o en entornos donde la documentación es prioridad para que cualquier miembro del equipo pueda reproducirla.

3.14.2 Metodologías ágiles

Toda metodología ágil cumple con los 12 principios del manifiesto ágil, según lo mencionado en [40], dicho manifiesto presenta un conjunto de principios y valores que priorizan la colaboración, adaptación al cambio y autoorganización de equipos. Es un enfoque metodológico idóneo cuando se enfrenta a la incertidumbre conforme a algún cambio no planificado, proporcionando una solución, aplicándolo y recibiendo retroalimentación para poder mejorar el producto final.

Las metodologías tradicionales poseen un enfoque descendente aplicado idóneamente en procesos donde obtenga resultados tangibles, tal es el caso de la construcción de algo, sin embargo, el desarrollo de software proporciona un producto final no tangible.

3.14.2.1 Extreme Programming

Frecuentemente denotado con las siglas XP, es una de las metodologías ágiles más utilizadas en el desarrollo de software cuyos requisitos son cambiantes, aplicándose mayormente en equipos de desarrollo pequeños o medianos con una clara orientación tanto hacia los desarrolladores como hacia los clientes o usuarios finales en esta metodología, los programadores trabajan en pares, desarrollando pruebas para cada función que quieran implementar, conocidas como tareas, lo que permite garantizar la

calidad del código y adaptarse rápidamente a los cambios mediante la retroalimentación constante del cliente y entregas frecuentes [41].

3.14.2.2 Scrum

De acuerdo con Scrum Manager, Scrum técnico es un marco de trabajo que comprende varios procesos y técnicas orientadas a la gestión del desarrollo de productos complejos. Busca generar resultados de calidad en iteraciones cortas (generalmente de 2 a 4 semanas), en las cuales el equipo de desarrollo hace uso de los eventos, artefactos y reglas asociadas [41].

Aunque Scrum surgió como modelo para gestionar el trabajo en productos complejos, también se aplica en proyectos de software con requerimientos variables, donde la innovación y adaptabilidad son fundamentales y se requieren pequeñas liberaciones funcionales frecuentes [41].

3.14.2.3 Comparativa entre Scrum y XP

La metodología XP presenta una estructura más liviana aplicable en equipo de desarrollo pequeños y netamente en proyectos cuyos requisitos pueden cambiar frecuentemente, aunque Scrum sea también una metodología ágil tiene más actores que se deben usar para poder aplicarla y sus diversas fases requieren más tiempo y recursos. Para evidenciar mayor contraste en cuanto a aspectos relevantes del desarrollo de software se refiere, se presenta la Tabla 3.3 con una comparativa directa entre XP y Scrum.

Tabla 3.3. Comparativa de características entre Scrum y XP.

Característica	Extreme Programming (XP)	Scrum
Enfoque	Ingeniería de software	Gestión de proyectos
Tamaño del equipo	Pequeño	Mediano a grande
Adaptación al cambio	Alta	Moderada
Prácticas técnicas	TDD, refactorización, CI	No define
Iteraciones	Muy cortas	Sprints definidos

Con base a las características analizadas, la metodología XP representa una mejor opción para proyectos de desarrollo se software donde existen equipos pequeños y requerimientos susceptibles a cambios frecuentes.

4 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.1 Tipo de investigación

Para la presente propuesta se seleccionó un enfoque de investigación de tipo aplicada, debido a que este enfoque busca resolver problemas concretos a través de bases, principios y/o conocimientos previamente establecidos.

Para dicho método, de aplicaron diferentes técnicas y herramientas tecnológicas orientadas hacia la recolección y análisis de información, con el fin de asegurar el funcionamiento y validez de la solución desarrollada, los métodos y procedimientos de desarrollo de software ya establecidos facilitaron el diseño e implementación de una solución que sistematizó los procesos relacionados con el registro de propiedad intelectual.

4.1.1.1 Características principales

Según lo planteado anteriormente, esta propuesta gira en torno a la aplicación de conocimientos ya establecidos o probados en ramas del conocimiento tales como la tecnología, informática y ciencias sociales para el desarrollo de una solución concreta.

Para evaluar dicha solución, se testeó en el entorno de producción determinado su utilidad y efectividad, además, se combinó métodos cuantitativos y cualitativos para abordar el problema central de manera íntegra, permitiendo el análisis numérico e incluso la interpretación de experiencias y resultados.

Este método de investigación fue seleccionado oportunamente para el desarrollo del aplicativo web para la sistematización del proceso de registro de propiedad intelectual, dado que permitió diseñar e implementar una solución funcional en la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

4.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

4.2.1 Revisión bibliográfica

Sin duda alguna, la revisión bibliográfica fue la principal manera para el sustento teórico de la presente propuesta, para ello, se usan diferentes instrumentos de indagación científica como las bases de datos académica, lugar donde se encontraron artículos científicos, libros u otro material de índole científico que aportaron al desarrollo de la propuesta.

Para la gestión de fuentes bibliográficas se usó la herramienta Mendeley, un robusto gestor de referencias bibliográficas que permitió almacenar y organizar todos los documentos y citas bibliográficas vinculadas al contenido teórico de la presente propuesta de manera eficiente.

4.2.2 Entrevista Semiestructurada

Considerada una técnica cualitativa la entrevista semiestructurada la cual esta caracterizada por poseer preguntas predefinidas junto a una guía las cuales tienen gran flexibilidad para adaptarse a las respuestas de la persona entrevistada, esta clase de entrevista posibilita a la persona que realiza la entrevista realizar un análisis en donde puede generar un nuevo lote de preguntas mediante las respuestas que se obtienen, permitiendo investigar de manera profunda los temas que se proponen; a pesar de tener una estructura básica, es más adaptable y flexible para la conversación, lo que permite a los participantes expresarse con mayor libertad y generar ideas, opiniones y experiencias. Por ende, se convierte en una herramienta útil para entender el contexto o el problema que se trata durante la investigación.

4.2.3 Encuesta Estructurada

La encuesta estructurada es un instrumento de investigación que aplica preguntas cerradas de alternativa múltiple, permitiendo obtener de datos de grandes grupos de población además de fácil interpretación y fue muy importante para justificar el desarrollo de la presente propuesta, así como para recolectar datos en cuanto a la percepción de los docentes investigadores acerca problema que rodea el actual proceso de registro de propiedad intelectual se refiere. La encuesta se aplicó con un cuestionario previamente diseñado en Google Forms para facilitar la tabulación e interpretación de datos y fue distribuida gracias a la Dirección de Investigación.

4.3 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.3.1 Guía de entrevista

La guía de entrevista fue el instrumento utilizado para la recolección de datos cualitativos, el cual consiste en un conjunto de preguntas previamente elaboradas para orquestar el conversatorio entre el investigador y el entrevistado, por tanto, este instrumento permitió obtener la información necesaria para la formulación de las funcionalidades del aplicativo web basado en las experiencias y conocimientos de los entrevistados con respecto al proceso de registro de propiedad intelectual.

4.3.2 Cuestionario

El cuestionario fue aplicado para la recolección de los datos numéricos también conocido como valores cuantitativos, a través del cuestionario en Google Forms los docentes investigadores participantes lograron responder las preguntas bajo las mismas condiciones, contribuyendo a la obtención de información comparables, confiables y compatibles. de esta manera se concomio la percepción actual del proceso de registro y la implementación del sistema informático para su sistematización.

4.3.3 Escala de Likert

Es uno de los métodos más reconocidos para medir actitudes mediante escalas, facilitando la cuantificación y el análisis de datos. Al ser autoadministrado, permite obtener información de forma rápida, garantiza anonimato para respuestas más honestas y puede aplicarse a grandes grupos en poco tiempo [42].

Es un método de medición utilizado en investigación social para evaluar actitudes mediante escalas. Se compone de un conjunto de afirmaciones o juicios ante los cuales los individuos expresan su reacción, ya sea favorable o desfavorable, positiva o negativa [42].

En la escala tipo Likert, los puntos o alternativas corresponden a las opciones de respuesta que se presentan a los encuestados, las cuales varían según el instrumento seleccionado [42]:

- Muy en Desacuerdo
- En Desacuerdo
- Neutral

- De Acuerdo
- Muy de Acuerdo

La escala Likert se aplica para medir el nivel de satisfacción que tienen sobre el tema. Los resultados se calculan sumando el valor de las respuestas la cual transformamos a una puntuación normalizada de valores entre 0 y 100 en la cual si se obtiene un valor de 70 puntos lo cual refleja una percepción favorable. La sencillez de utilizar este método que permite obtener una visión más clara desde la perspectiva del usuario es muy valorada y usada.

4.4 MUESTRA Y POBLACIÓN

Para la presente investigación se consideró como población a los actores que participan de manera directa en el proceso de registro de propiedad intelectual tales como los docentes investigadores y el personal administrativo. Estos participantes se relacionan con el proceso desde diferentes funciones, ya sea como solicitantes, apoyo técnico o gestión administrativa.

Sin embargo, se debe mencionar algo fundamental, la selección de los participantes se realizó mediante **un muestreo no probabilístico dirigido**, específicamente de tipo homogéneo y por conveniencia, debido a que los sujetos incluidos comparten características comunes. Además, fueron seleccionados entre los casos accesibles al momento de la recolección de información.

Con base a lo mencionado en [43], en las muestras no probabilísticas dirigidas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de características relacionadas con los propósitos de la investigación, por lo que su finalidad no es la generalización estadística, sino la obtención de información relevante y contextualizada.

4.4.1 Determinación de la Muestra

Este análisis se enfoca en los docentes investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi quienes realizan los procesos para el registro de propiedad intelectual y los administrativos que gestionan el proceso de registro, es decir, los beneficiarios directo.

Sin embargo, para desarrollar el presente estudio no se optó por un enfoque de muestreo probabilístico, debido a que el eje central de la investigación no se enfocó en inferir

estadísticas sobre la población fundamentado por descrito en la sección 4.4, sino más bien obtener información concreta de participantes con experiencia directa en el proceso de registro de propiedad intelectual.

Por lo tanto, el estudio se desarrolló con una muestra efectiva de 20 docentes investigadores, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico dirigido, dicha muestra fue identificada por la Dirección de investigación debido a que corresponden a los últimos 20 docentes investigadores que tuvieron contacto con el organismo por concepto de registro de sus obras, dicho de otro modo, la muestra analizada corresponden a docentes que poseen conocimiento reciente y pertinente sobre el proceso analizado. En este sentido, los 20 docentes investigadores respondieron la encuesta, y cuyos aportes permitieron obtener un diagnóstico funcional del proceso actual de registro de propiedad intelectual. Por tanto, los resultados obtenidos se interpretaron en función del contexto y de los participantes analizados, sin pretensión de extrapolación estadística al total de la población [43].

4.5 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Para el desarrollo de la aplicación web destinada a la sistematización del registro de propiedad intelectual se empleó la metodología ágil Extreme Programming (XP), precisamente por lo mencionado en [44], la metodología ágil XP proporciona prácticas enfocadas netamente en la ingeniería de software, aumentando la adaptabilidad a cambios frecuentes en los requerimientos de usuario, a diferencia de unos de los método de desarrollo ágil Scrum, que se orienta generalmente a la gestión del proyecto, por tanto, XP promueve prácticas tales como el desarrollo basado en pruebas (TDD), integración continua y retroalimentación constante. incluso XP resulta más adecuado para equipos de desarrollo pequeños y procesos de desarrollo de software que cuentan con un plazo de entrega reducido, por tanto, dichas características se ajustan a las condiciones de la presente propuesta.

4.5.1 Fases de la Metodología XP

La metodología XP organiza el proceso de desarrollo de software a través de una serie de fases iterativas, es decir, permite repetir la planificación, el diseño, la validación y la implementación continua del sistema en desarrollo. Esta repetición continua de fases permite la fácil adaptación a cambios en los requerimientos, además de incrementar el valor agregado del producto final.

4.5.1.1 Planificación

En la fase de planificación se identificó y organizó los requerimientos del sistema, generalmente conocido como proceso de elicitación de requisitos y su producto final fue las historias de usuario, estas describen las funcionalidades del sistema a partir de la perspectiva de usuario final.

4.5.1.2 Diseño

En esta fase se definió la estructura general del sistema, todo esto con el objetivo de identificar y definir los componentes y módulos principales que conformaron la aplicación.

4.5.1.3 Codificación

En esta fase se procedió a codificar las funcionalidades establecidas en fases anteriores, para mayor control del mismo se usó el versionamiento de código, además de aplicar las herramientas tecnológicas seleccionadas para el desarrollo de la aplicación web.

4.5.1.4 Pruebas

En la fase de pruebas se verificó el correcto funcionamiento de cada módulo desarrollado, esto se logró a través de una combinación de desarrollo guiado por pruebas (TDD) y un plan de pruebas manual orientados a validar el comportamiento del sistema y verificar su calidad.

El enfoque TDD consiste en desarrollar la primera prueba automatizada antes de implementar la funcionalidad de la iteración, este proceso sigue el ciclo denominado rojo-verde-refactorizar, basado en la creación de una prueba inicial que falla a propósito (rojo), posteriormente se implementa el código mínimo necesario para que la prueba sea superada (verde) y finalmente se optimiza el código médiate refactorización sin alterar su comportamiento, a través de este enfoque se permite mejorar la calidad de software y detectar errores de manera temprana durante el proceso de desarrollo [45].

4.5.1.5 Despliegue

Una vez terminada todas las iteraciones del proceso de desarrollo y aplicado las pruebas de funcionamiento en un entorno controlado se procedió a la fase de despliegue. En la fase de despliegue se seleccionó un hosting compartido que cumpla con ciertos requisitos para publicar la aplicación, dichos requisitos implican la integración se la capa SSL para

tener una conexión segura a través de HTTPS, soporte para el framework ASP.NET WebForms e integración segura con el motor de base de datos SQL Server. Una vez desplegado se procedió a realizar las pruebas de funcionamiento en un entorno real, asegurándose del correcto funcionamiento de los módulos en un entorno productivo.

4.5.2 Artefactos utilizados en XP

4.5.2.1 Historias de usuario

La Tabla 4.1 presenta el modelo para la definición de los requerimientos funcionales del sistema utilizando historias de usuario.

Tabla 4.1. Modelo para las historias de usuario.

Historia de Usuario		**ID HU**	
Puntos de Historia		**Usuario**	
Prioridad		**Iteración asignada**	
Descripción			
Criterios de aceptación			
Definición de hecho			
Programador Responsable			

4.5.2.2 Story backlog

La Tabla 4.2 presenta el modelo para el story backlog para la organización y priorización de las historias de usuario.

Tabla 4.2. Modelo para el story backlog.

ID HU	**Descripción**	**Prioridad**	**Puntos de Historia**

4.5.2.3 Iteration panning

La Tabla 4.3 muestra el modelo para el iteration plannign para definir las tareas específicas que deben realizarse en cada iteración.

Tabla 4.3. Modelo para el iteration panning.

ID	ID HU	Tarea	Horas Est.	Responsable	Definición de hecho	Estado

4.5.2.4 Caso se prueba manual

La Tabla 4.4 muestra el modelo para el caso de prueba manual para validar el comportamiento funcional del sistema desde la perspectiva del usuario.

Tabla 4.4. Modelo para el caso de prueba manual.

N° Caso de Prueba:	**N° de Historia de Usuario:**	**Usuario:**	**Evaluador:**	
Tipo		**Automatizado**		
Fecha:		**N° iteración**		
Objetivo de la prueba:				
Descripción:				
Condiciones de entrada:				
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**

4.5.2.5 Caso se prueba automatizado

La Tabla 4.5 muestra el modelo para el caso de pruebas automáticas, el cual conforma una bitácora en el documento que verifica el resultado de la prueba automatizada.

Tabla 4.5. Modelo para el caso de prueba automatizado.

ID Test	HU ID	Tipo	Iteración	Servicio	Método	Escenario	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado	Herramienta	Fecha	Responsable

4.5.3 Roles de la metodología

Para organizar las responsabilidades, la metodología XP define roles específicos con funciones específicos para el proceso de desarrollo del software. La Tabla 4.6 presenta los roles considerados dentro del proyecto.

Tabla 4.6. Roles de la metodología.

Rol	Descripción	Responsable
Cliente	Usuarios finales del sistema, proporcionan requerimientos, prioridades y feedback en el desarrollo.	Dirección de investigación (PhD. Carlos Torres)
Tester	Encargado de verificar la calidad del software mediante la ejecución de pruebas y la validación de los criterios de aceptación definidos para el sistema	Dirección de Investigación (Comité científico) Sr. Jhonn Roldán Sr. Alex Iza
Rastreador	Responsable de realizar el seguimiento del progreso del proyecto y verificar el cumplimiento de las tareas planificadas durante el desarrollo	Dirección de Investigación (PhD. Carlos Torres)
Desarrollador/es	Participa activamente en todas las etapas del desarrollo del sistema, incluyendo análisis de requerimientos, diseño,	Sr. Jhonn Roldán Sr. Alex Iza

	codificación, pruebas e implementación.	
Entrenador	Facilita la aplicación de la metodología XP, promoviendo buenas prácticas de desarrollo y apoyando al equipo en la resolución de problemas durante el proyecto.	Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo

4.5.4 Tecnologías Implementadas

El principal framework de desarrollo utilizado fue ASP.NE WebForms, dicha selección se fundamenta en el análisis comparativo presentado en la sección 3.12.5. La Tabla 4.7 presenta otras tecnologías necesarias para el desarrollo.

Tabla 4.7. Herramientas utilizadas.

N°	Representación Gráfica	Nombre	Versión	Descripción
1		C#	6.0	Lenguaje orientado a objetos empleado para implementar la lógica del servidor (backend).
2		Visual Studio Community	2022	IDE oficial de Microsoft para desarrollar programas en la plataforma .NET.
3		Microsoft SQL Server	Express	Motor de bases de datos utilizado para almacenar y procesar la información.
4		SQL Server Management Studio	22.1.0	Aplicación gráfica usada en la administración de bases de datos en Microsoft SQL Server.
5		ASP.NET WebForms	4.5.2	Framework de Microsoft para crear aplicaciones web sobre .NET,

				basado en un modelo de programación por eventos.
6		GitHub	2.52.0	Plataforma colaborativa de desarrollo basada en Git para controlar versiones y gestionar el código.
7		Bootstrap	5	Framework de CSS que facilita el diseño de las interfaces de usuario adaptable mediante componentes predefinidos (frontend).
8		HTML	HTML5	Lenguaje de marcado estándar para la estructura el contenido de las páginas web (frontend).
9		JavaScript	-	Lenguaje de programación para que aporta interactividad y dinamismo al cliente en las apelaciones web (frontend).
10		CSS	CSS3	Lenguaje de hojas encargado de definir la apariencia visual (diseño, colores, tipografía) de los documentos HTML (frontend).

No obstante, para implementar las funcionalidades más avanzadas fue necesario recurrir a bibliotecas adicionales. La Tabla 4.8 presenta el detalle de las bibliotecas empleadas.

Tabla 4.8. Dependencias del sistema.

N°	Biblioteca	Funcionalidad en el sistema
1	iTextSharp	Utilizada para generar, leer y firmar documentos PDF dentro del sistema.
2	BouncyCastle	Empleada en procesos de firma electrónica y gestión de las claves RSA.

3	QRCoder	Utilizada para el estampado de firmas electrónicas
4	System.IdentityModel.Tokens.Jwt	Empleado en la generación y gestión de tokens de autenticación del sistema.
5	Microsoft.IdentityModel.Tokens	Empleada en la gestión de seguridad de los tokens JWT.

4.5.5 Equipo Utilizado

En el desarrollo del sistema web de registro de propiedad intelectual se usaron recursos tecnológicos para implementar cada funcionalidad, las características técnicas de los recursos tecnológicos se describen en la Tabla 4.9.

Tabla 4.9. Equipo utilizado.

Características	**Detalle**
Marca	Asus Tuf Dash F15
Sistema Operativo	Windows 11 Pro
Procesador	Intel Core i5 12450H 2.0 GHz
RAM	16 GB

4.5.5.1 Diagrama de proceso de negocios

Conforme a la técnica de investigación de entrevista semiestructurada, la guía de entrevista aplicada se presenta en el Anexo 3, mientras que las respuestas obtenidas se detallan en el Anexo 4. A partir del análisis de esta información se elaboró el modelo de proceso de negocios del proceso de registro de propiedad intelectual presente en la Figura 4.1, el cual constituyó la base para la comprensión del flujo de trabajo y para el desarrollo del aplicativo propuesto.

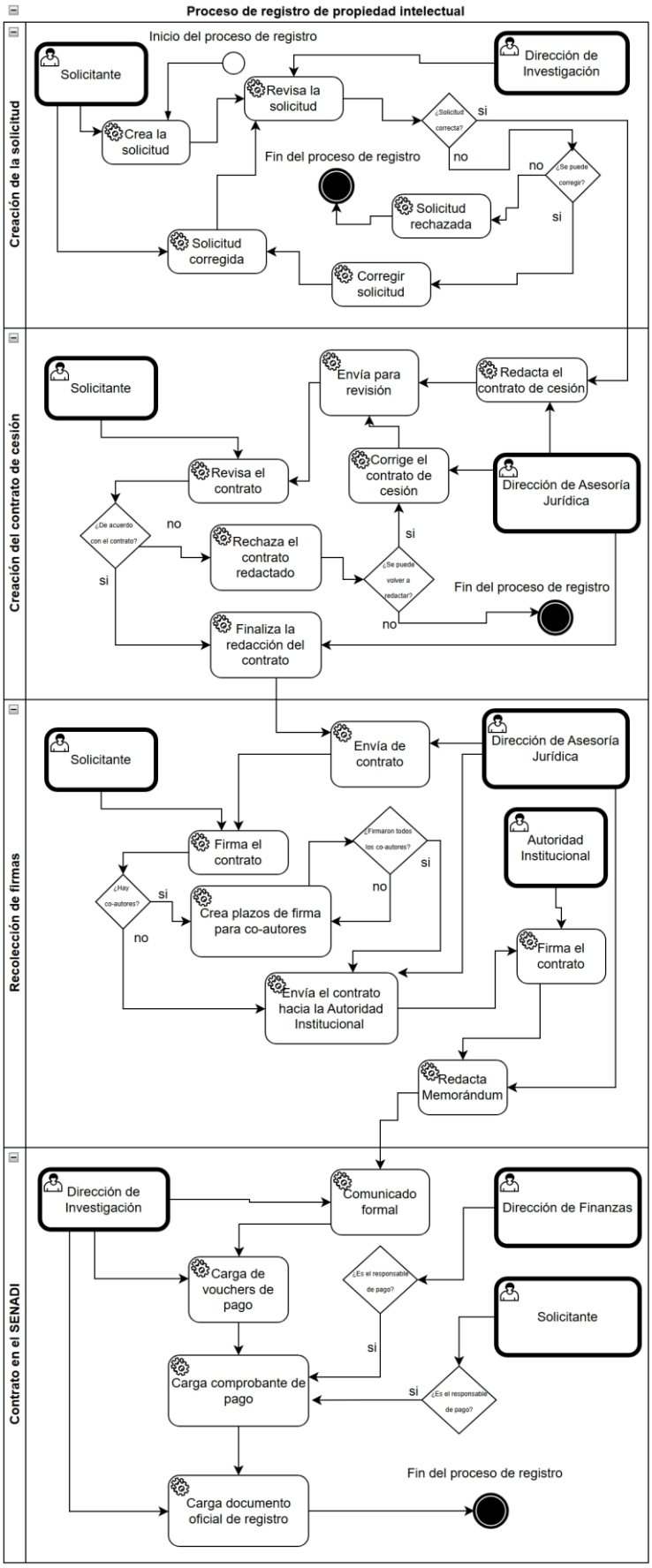


Figura 4.1. Diagrama de proceso de negocios.

4.5.6 Historias de Usuario

4.5.6.1 Puntos de historia (story points)

La Tabla 4.10 muestra la escala de puntos de historia está establecido en la secuencia de Fibonacci, dicha distribución estima el esfuerzo que llevará a cabo cada historia de usuario, representando de mejor manera la incertidumbre asociada la complejidad de cada historia de usuario.

Tabla 4.10. Puntos de historia.

Puntos de historia
1
2
3
5
8

4.5.6.2 Prioridades de las historias de usuario

La Tabla 4.11 presenta los niveles de prioridad utilizados para clasificar las historias de usuario según su importancia dentro del sistema, esto se detalla con el propósito de organizar y establecer el orden de desarrollo de cada funcionalidad del sistema.

Tabla 4.11. Prioridad de las historias de usuario.

Prioridad	Descripción
Alta	Funcionalidad crítica para el sistema
Media	Funcionalidad importante pero no crítica
Baja	Funcionalidad complementaria

A partir del análisis del proceso modelado (véase la sesión 4.5.6) y de la información obtenida en la entrevista aplicada, se procedió a la definición de los requerimientos funcionales del sistema utilizando historias de usuario a partir de la Tabla 4.12.

Las historias de usuario permitieron describir de manera clara las funcionalidades que el sistema debe ofrecer desde la perspectiva del usuario final, facilitando la planificación y desarrollo del sistema bajo la metodología XP aplicando el formato de historia de usuario definido en la sección 4.5.2.1.

Tabla 4.12. Historia de usuario 001.

Historia de Usuario		ID HU	HU001
Puntos de Historia	8	Usuario	Solicitante
Prioridad	Alta	Iteración asignada	1
Descripción	Yo como solicitante quiero enviar nuevas solicitudes para generar nuevos registros de propiedad intelectual.		
Criterios de aceptación	• Antes de enviar, el sistema valida los campos obligatorios y avisa qué falta. • Si los datos son correctos, el sistema registra la solicitud. • Si ocurre un error al guardar, el sistema muestra un mensaje claro y no registra datos incompletos.		
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Pruebas unitarias del módulo de registro de solicitud ejecutadas y aprobadas. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxitos verificados.		
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán		

Tabla 4.13. Historia de usuario 003.

Historia de Usuario		ID HU	HU003
Puntos de Historia	3	Usuario	Investigación
Prioridad	Alta	Iteración asignada	2
Descripción	Yo como Dirección de Investigación quiero revisar las solicitudes entrantes de registro de propiedad intelectual y tomar una decisión para garantizar que sólo solicitudes completas y válidas avancen en el proceso.		
Criterios de aceptación	• El sistema muestra la información completa de la solicitud.		

	• Al rechazar, el sistema registra la decisión y la solicitud queda marcada como Rechazada. • Al solicitar corrección, el sistema registra la decisión y la observación para que el solicitante pueda ajustarla. • Al enviar la Dirección de Asesoría Jurídica, el sistema registra la observación y confirmando que avanzó a la fase de redacción de contrato.
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Se registran correctamente las tres decisiones y los flujos que implican. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxitos verificados.
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán

Tabla 4.14. Historia de usuario 004.

Historia de Usuario		ID HU	HU004
Puntos de Historia	5	Usuario	Jurídico
Prioridad	Alta	Iteración asignada	2
Descripción	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero redactar el contrato de cesión de una solicitud y guardar avances para preparar el documento para revisión del solicitante.		
Criterios de aceptación	• El sistema permite seleccionar el tipo de contrato y redactar el contenido. • Antes de guardar, el sistema valida que exista tipo de contrato y contenido redactado. • Al guardar, el sistema registra el avance y queda disponible para continuar editándolo después.		
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Se registran correctamente el avance de redacción • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxitos verificados.		
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán		

Tabla 4.15. Historia de usuario 005.

Historia de Usuario		ID HU	HU005
Puntos de Historia	2	Usuario	Jurídico
Prioridad	Alta	Iteración asignada	3
Descripción	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero enviar el contrato redactado al solicitante para que lo revise y confirme si está conforme, antes de finalizar el documento.		
Criterios de aceptación	• El sistema permite enviar el contrato al solicitante para revisión. • Antes de enviar, el sistema valida que el contrato tenga contenido y tipo seleccionado. • El envío registra una observación (opcional) y queda guardada en el historial del proceso. • La solicitud ya no aparece como contrato por redactar.		
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Se registran correctamente el envío para su validación. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxitos verificados.		
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán		

Tabla 4.16. Historia de usuario 006.

Historia de Usuario		ID HU	HU006
Puntos de Historia	3	Usuario	Solicitante
Prioridad	Alta	Iteración asignada	3
Descripción	Yo como solicitante quiero revisar el contrato redactado de mi solicitud para aprobarlo o solicitar correcciones antes de proceder a la firma.		

Criterios de aceptación	• El solicitante puede visualizar el contrato redactado asociado a su solicitud. • El solicitante puede aprobar el contrato si está conforme. • El solicitante puede solicitar correcciones ingresando una observación de qué debe ajustarse. • El sistema registra la decisión y la observación en el historial del proceso.
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Se registran correctamente el envío para su validación o corrección. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxitos verificados.
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán

Tabla 4.17. Historia de usuario 007.

Historia de Usuario		ID HU	HU007
Puntos de Historia	1	Usuario	Jurídico
Prioridad	Media	Iteración asignada	3
Descripción	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero rechazar la redacción cuando no es viable continuar con su redacción, para cerrar el proceso de registro de propiedad intelectual.		
Criterios de aceptación	• El sistema permite rechazar la redacción indicando un motivo. • El motivo queda registrado en el historial. • La solicitud cambia a estado “Rechazado”.		
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Se registra correctamente la decisión. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxitos verificados.		
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán		

Tabla 4.18. Historia de usuario 008.

Historia de Usuario		ID HU	HU008
Puntos de Historia	2	Usuario	Jurídico
Prioridad	Alta	Iteración asignada	4
Descripción	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero enviar el contrato de cesión final a los cedentes para iniciar la recolección de sus firmas y continuar el proceso.		
Criterios de aceptación	• El sistema lista los contratos ya redactados y permite descargar/enviar el PDF del contrato. • Se inicia la fase de recolección de firmas. • Se notifica al solicitante que debe realizar la recolección de firmas de los cedentes.		
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Se registran correctamente el evento de envío para la recolección de firmas. • Mensajes de error o éxitos verificados.		
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán		

Tabla 4.19. Historia de usuario 009.

Historia de Usuario		ID HU	HU009
Puntos de Historia	2	Usuario	Jurídico
Prioridad	Alta	Iteración asignada	5
Descripción	Yo como Jurídico quiero enviar el contrato ya firmado por los cedentes a la Autoridad Institucional para recolectar la firma del cesionario/a.		
Criterios de aceptación	• El sistema permite al Jurídico enviar el contrato a Autoridad una vez que el contrato retornó con firmas de cedentes. • Se notifica a la Autoridad Institucional para que firme el contrato.		
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Se registra correctamente el evento de envío para la recolección de firmas sin duplicados.		

	• Mensajes de error o éxitos verificados.
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán

Tabla 4.20. Historia de usuario 010.

Historia de Usuario		ID HU	HU010
Puntos de Historia	5	Usuario	Jurídico
Prioridad	Alta	Iteración asignada	5
Descripción	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero generar o cargar un memorándum dirigido a la Dirección de Investigación informando que la recolección de firmas concluyó exitosamente para finalizar con la fase de recolección de firmas.		
Criterios de aceptación	• El sistema permite al Jurídico enviar el contrato a Autoridad una vez que el contrato retornó con firmas de cedentes. • Se notifica a la Autoridad Institucional para que firme el contrato.		
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Memorándum generado/guardado y accesible. • Si el memorándum ya existe, el sistema permite visualizarlo y evita duplicar el envío. • Mensajes de error o éxitos verificados.		
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán		

Tabla 4.21. Historia de usuario 011.

Historia de Usuario		ID HU	HU011
Puntos de Historia	8	Usuario	Usuario autorizado
Prioridad	Alta	Iteración asignada	4
Descripción	Yo como usuario autorizado (autenticado o token de autorización) quiero firmar electrónicamente un PDF dentro del aplicativo usando mi certificado de firma		

	electrónica, para firmar los documentos que intervienen en el proceso de registro de propiedad intelectual.
Criterios de aceptación	• El sistema presenta en el visor el documento correspondiente a la solicitud a firmar. • El usuario puede seleccionar la zona donde se estampará la firma en el documento. • Si la zona de firma no es determinada, el sistema muestra un mensaje de error indicando que debe seleccionar una ubicación. • Si el certificado está inválido/caducado o la contraseña no coincide, el sistema muestra un mensaje de error y permite reintentar. • El documento firmado se guarda en el sistema y queda disponible para recuperación y evidencia en la trazabilidad.
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • La contraseña del certificado no viaja en texto plano: se cifra con RSA en tránsito de navegador a servidor. • La contraseña se maneja temporalmente en el servidor con AES-256 (uso interno) y se borra inmediatamente al terminar su uso (sin persistencia). • Pruebas unitarias del módulo de firma ejecutadas y aprobadas. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxito verificados.
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán

En esta sección se presentan las historias de usuario que componen las fases iniciales del proceso de registro de propiedad intelectual, por tanto, corresponden a las funcionalidades esenciales del sistema. Las historias de usuario restantes se encuentran detalladas en el **Anexo 6** del presente documento.

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

5.1.1 Resultados de la pregunta número 1

Los resultados de la primera pregunta se presentan en la Figura 5.1.

¿Es importante para usted, como investigador, proteger legalmente sus creaciones (software, artículos, métodos) mediante el registro de propiedad intelectual?

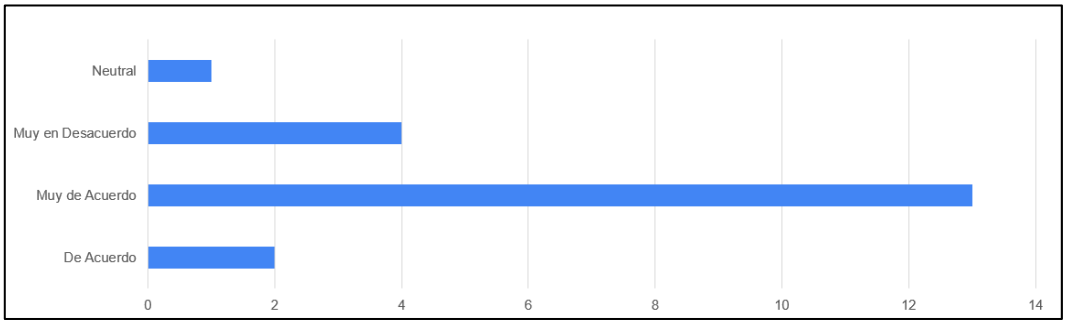


Figura 5.1. Respuestas de la pregunta 1.

Análisis:

La importancia de proteger legalmente las creaciones de los propios encuestados para un 75% (15), se observa que (13 "Muy de Acuerdo" + 2 "De Acuerdo"). Un 20% (4) ostenta estar "Muy en Desacuerdo", mientras que solo un 5% de la población de encuestados se encuentran, con una persona, en una situación neutral.

5.1.2 Resultados de la pregunta número 2

Los resultados de la segunda pregunta se presentan en la Figura 5.2.

¿Ha tenido una idea o creación en los últimos dos años que podría haber sido registrada como propiedad intelectual?

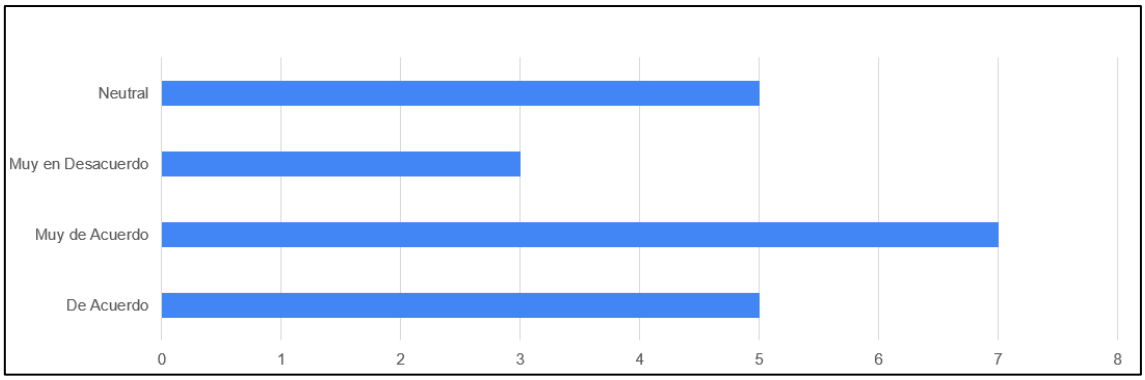


Figura 5.2. Respuestas de la pregunta 2.

Análisis:

El 60% de los encuestados (12 personas) afirma haber tenido una creación potencialmente registrable en los últimos dos años, sumando "Muy de Acuerdo" (7) y "De Acuerdo" (5). Un 25% (5 personas) se mantiene neutral, mientras que el 15% restante (3 personas) está "Muy en Desacuerdo". Esto indica que en la muestra estudiada la mayoría de los investigadores generan obras que pueden ser protegidas, aunque existe un grupo significativo que no ha producido material recientemente.

5.1.3 Resultados de la pregunta número 3

Los resultados de la tercera pregunta se presentan en la Figura 5.3.

¿Conoce con claridad cuál es el departamento o la persona encargada dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi para iniciar un trámite de propiedad intelectual?

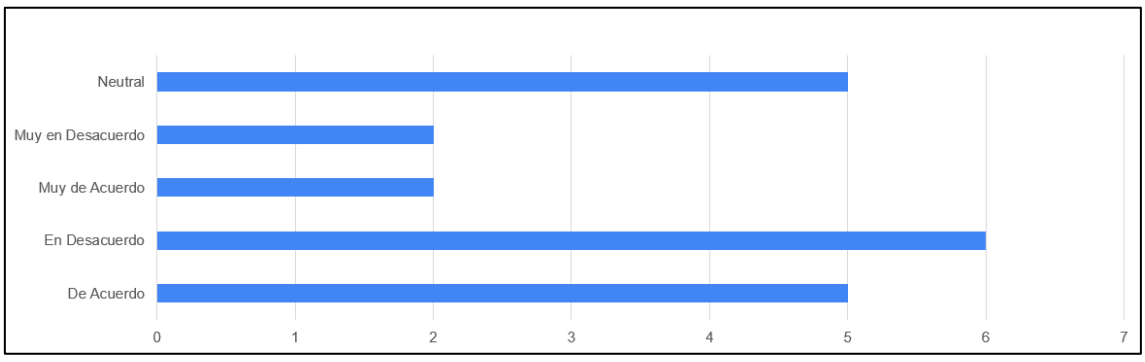


Figura 5.3. Respuestas de la pregunta 3.

Análisis:

Solo el 35% de los encuestados (7 personas) conoce con claridad el departamento o persona encargada de propiedad intelectual en la universidad, sumando "Muy de

Acuerdo" (2) y "De Acuerdo" (5). Un 25% (5 personas) se mantiene de manera neutral, mientras que el 40% restante (8 personas) desconoce esta información ("En Desacuerdo" 6 + "Muy en Desacuerdo" 2). Este resultado evidencia una debilidad institucional en la comunicación y difusión de los canales oficiales para trámites de propiedad intelectual, lo que puede desincentivar a los investigadores a iniciar procesos de registro.

5.1.4 Resultados de la pregunta número 4

Los resultados de la cuarta pregunta se presentan en la Figura 5.4.

¿Sabe que debe hacer como primer paso si quiere registrar, por ejemplo, un software, modelo o prototipo?

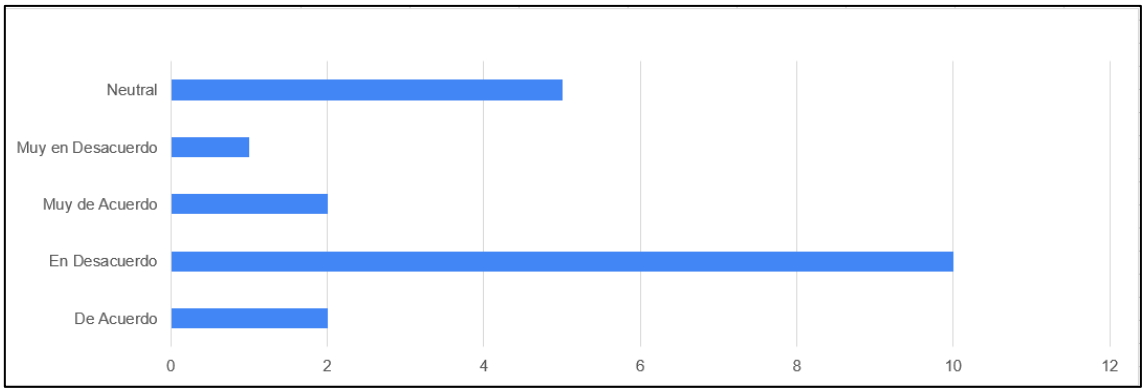


Figura 5.4. Respuestas de la pregunta 4.

Análisis:

Solo el 20% de los encuestados (4 personas) sabe qué hacer como primer paso para registrar una creación, sumando "Muy de Acuerdo" (2) y "De Acuerdo" (2). Un 25% (5 personas) se mantiene neutral, mientras el 55% (11 personas), desconoce el procedimiento inicial ("En Desacuerdo" 10 + "Muy en Desacuerdo" 1). Este resultado es crítico, ya que evidencia que los investigadores de la muestra estudiada no conocen como deben iniciar el proceso de registro y fomenta a retrasar el proceso de registro de propiedad intelectual.

5.1.5 Resultados de la pregunta número 5

Los resultados de la quinta pregunta se presentan en la Figura 5.5.

¿Tiene conocimiento sobre los documentos específicos que debe preparar para una solicitud de registro de propiedad intelectual?

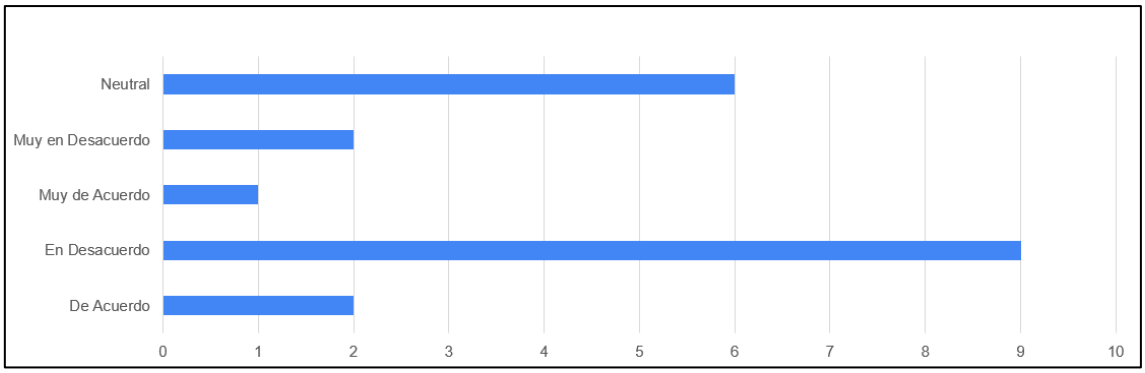


Figura 5.5. Respuestas de la pregunta 5.

Análisis:

Solo el 15% de los encuestados (3 personas) tiene conocimiento sobre los documentos específicos para una solicitud de registro, sumando "Muy de Acuerdo" (1) y "De Acuerdo" (2). Un 30% (6 personas) se mantiene neutral, mientras que la mayoría, el 55% (11 personas), desconoce los requisitos documentales ("En Desacuerdo" 9 + "Muy en Desacuerdo" 2). Este resultado evidencia un grave desconocimiento sobre la documentación necesaria en la muestra estudiada, lo que constituye una barrera crítica para elaborar registros de propiedad intelectual.

5.1.6 Resultados de la pregunta número 6

Los resultados de la sexta pregunta se presentan en la Figura 5.6.

¿Se sentiría más motivado a registrar sus creaciones si el proceso fuera sistematizado?

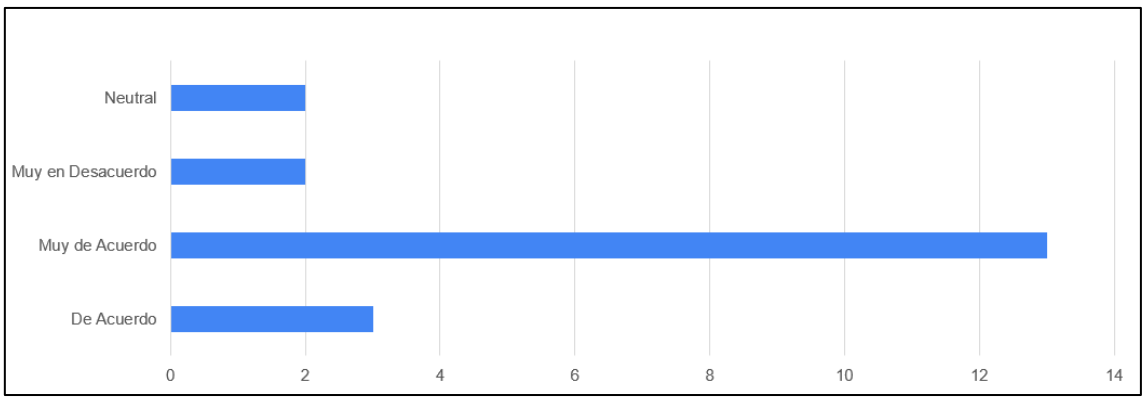


Figura 5.6. Respuestas de la pregunta 6.

Análisis:

En la muestra estudiada, el 80% de los encuestados (16 personas) se sentiría más motivado a registrar sus creaciones si el proceso fuera sistematizado, sumando "Muy de Acuerdo" (13) y "De Acuerdo" (3). Un 10% (2 personas) se mantiene neutral, mientras que el 10% restante (2 personas) está "Muy en Desacuerdo". Este resultado es contundente: existe un respaldo mayoritario a la digitalización del proceso como factor motivador para el registro de propiedad intelectual.

5.1.7 Resultados de la pregunta número 7

Los resultados de la séptima pregunta se presentan en la Figura 5.7.

¿Valoraría positivamente recibir notificaciones durante el proceso de su trámite de registro de propiedad intelectual?

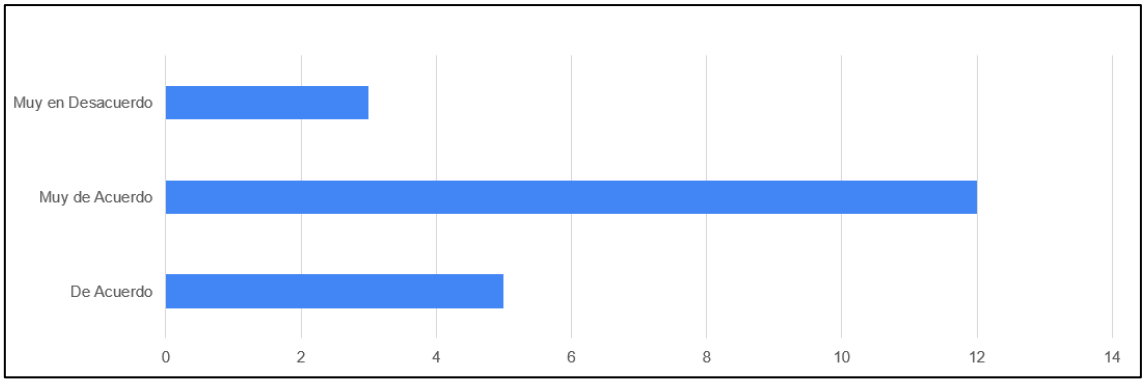


Figura 5.7. Respuestas de la pregunta 7.

Análisis:

El 85% de los encuestados (17 personas) valora positivamente recibir notificaciones durante el proceso de registro, sumando "Muy de Acuerdo" (12) y "De Acuerdo" (5). Solo el 15% (3 personas) está "Muy en Desacuerdo". Este resultado demuestra una clara demanda de transparencia y comunicación continua por parte de los investigadores analizados, lo que valida la necesidad de incluir un sistema de notificaciones que indica el estado de sus registros de propiedad intelectual.

5.1.8 Resultados de la pregunta número 8

Los resultados de la octava pregunta se presentan en la Figura 5.8.

¿Confiaría que el sistema utilice firma electrónica para los documentos durante el registro de propiedad intelectual?

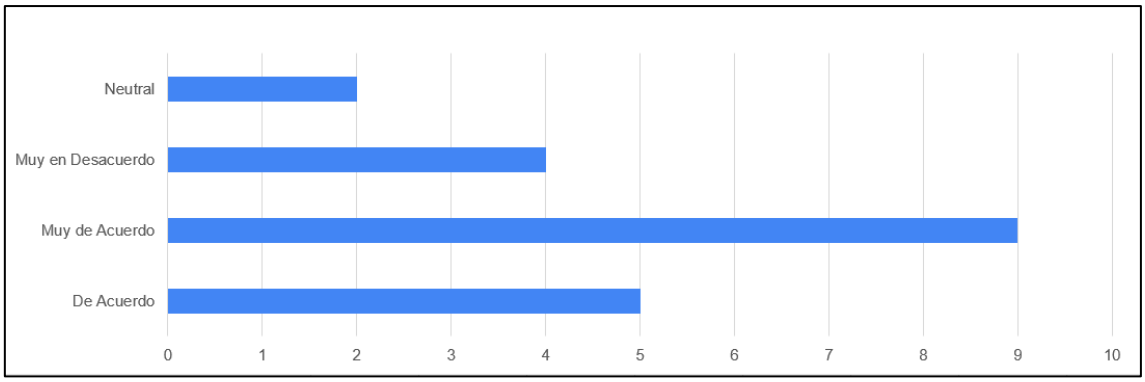


Figura 5.8. Respuestas de la pregunta 8.

Análisis:

Para la muestra estudiada, el 70% de los encuestados (14 personas) confía en el uso de la firma electrónica para los documentos de registro, sumando "Muy de Acuerdo" (9) y "De Acuerdo" (5). Un 10% (2 personas) se mantiene neutral, mientras que el 20% (4 personas) está "Muy en Desacuerdo". Este resultado indica que existe un nivel de confianza alto en cuanto a quierer firmar electrónicamente sus documentos dentro del sistema.

5.1.9 Resultados de la pregunta número 9

Los resultados de la novena pregunta se presentan en la Figura 5.9.

¿Considera que la dirección de investigación necesita modernizar la gestión de la propiedad intelectual con herramientas digitales?

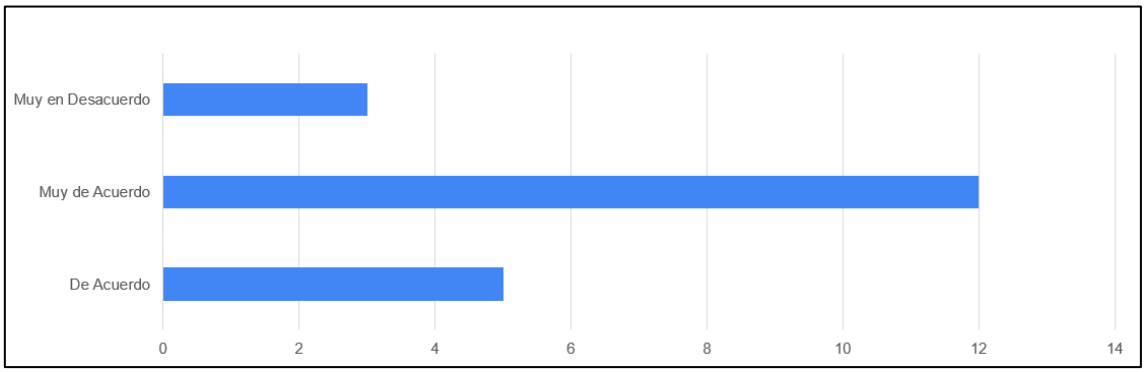


Figura 5.9. Respuestas de la pregunta 9.

Análisis:

Dentro del grupo de docentes encuestados, el 85% de los encuestados (17 personas) considera que la dirección de investigación necesita modernizar la gestión de propiedad intelectual con herramientas digitales, sumando "Muy de Acuerdo" (12) y "De Acuerdo"

(5). Solo el 15% (3 personas) está "Muy en Desacuerdo". Este resultado es contundente y refleja una percepción generalizada sobre la urgencia de digitalizar los procesos, legitimando plenamente cualquier iniciativa de transformación tecnológica en esta área.

5.1.10 Resultados de la pregunta número 10

Los resultados de la décima pregunta se presentan en la Figura 5.10.

¿Cree que un sistema reduciría significativamente el uso de papel y la necesidad de entregar documentos físicos?

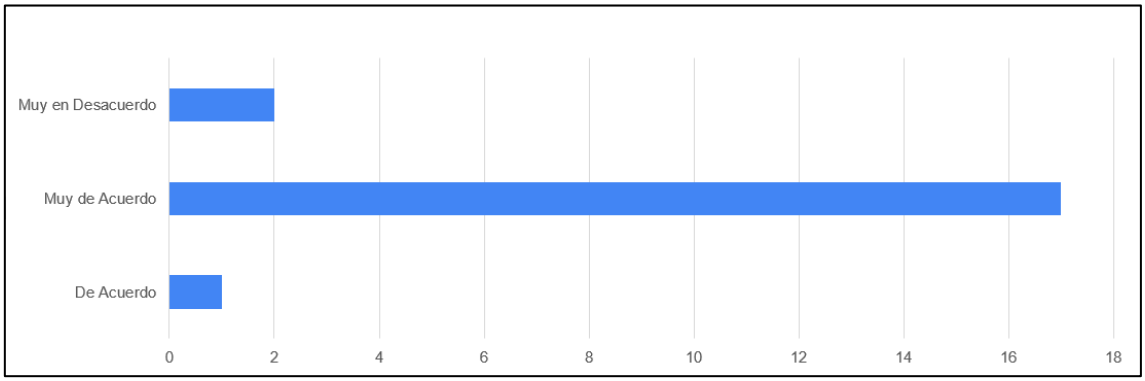


Figura 5.10. Respuestas de la pregunta 10.

Análisis:

En los participantes analizados, el 90% de los encuestados (18 personas) cree que un sistema reduciría significativamente el uso de papel y documentos físicos, sumando "Muy de Acuerdo" (17) y "De Acuerdo" (1). Solo el 10% (2 personas) está "Muy en Desacuerdo". Este resultado es contundente; existe una expectativa casi unánime de que la digitalización traerá agilidad y sostenibilidad a los procesos de registro de propiedad intelectual.

5.2 ANÁLISIS GENERAL DE LA ENCUESTA

El análisis de resultados está basado en la percepción de la muestra establecida por la Dirección de Investigación para el actual proceso de registro.

Primeramente, gran parte de los participantes analizados denotan la importancia de proteger sus creaciones mediante el registro legal, lo cual se refleja en la amplia aceptación de la necesidad de formalizar sus obras. Aunque varios participantes desconocen el proceso de registro y documentos requeridos.

Por otro lado, la encuesta refleja una alta disposición hacia la incorporación de herramientas tecnológicas que simplifiquen el registro. Una gran parte de los participantes analizados indicó que se sentiría más motivado si el proceso estuviera digitalizado, valorando especialmente funciones como notificaciones y la incorporación de firmas electrónicas.

Finalmente, se percibe una expectativa generalizada de modernizar la gestión del registro de propiedad intelectual a través de soluciones digitales, con el objetivo de reducir el uso de documentos físicos y aumentar la eficiencia del proceso.

Cabe recalcar que dicha interpretación de los resultados se analiza con base al contexto de la muestra analizada, por tanto, no se pretende extrapolar la estadística a la totalidad de la población.

5.3 DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA

5.3.1 Story Backlog

A partir de las historias de usuario definidas en la sección 4.5.6.2, las cuales describen las funcionalidades requeridas para el sistema, se procedió a la organización y priorización de dichas funcionalidades mediante el Story Backlog en la Tabla 5.1, uno de los artefactos fundamentales de la metodología XP.

El Story Backlog o pila de historia permite estructurar las historias de usuario en función de su prioridad y valor para el sistema, facilitando la planificación de las iteraciones de desarrollo. Para su elaboración se utilizó el formato de story backlog descrito en la sección 4.5.2.2.

Tabla 5.1. Story Backlog con historias priorizadas.

HU ID	Descripción	Prioridad	Puntos de Historia
HU001	Yo como solicitante quiero enviar nuevas solicitudes para generar nuevos registros de propiedad intelectual.	Alta	8
HU002	Yo como solicitante quiero enviar peticiones de aceleramiento cuando una solicitud queda estancada en una fase del proceso de registro para motivar el proceso de registro de propiedad intelectual.	Baja	3

HU003	Yo como Dirección de Investigación quiero revisar las solicitudes entrantes de registro de propiedad intelectual y tomar una decisión para garantizar que solo solicitudes completas y válidas avancen en el proceso.	Alta	3
HU004	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero redactar el contrato de cesión de una solicitud y guardar avances para preparar el documento para revisión del solicitante.	Alta	5
HU005	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero enviar el contrato redactado al solicitante para que lo revise y confirme si está conforme, antes de finalizar el documento.	Alta	2
HU006	Yo como solicitante quiero revisar el contrato redactado de mi solicitud para aprobarlo o solicitar correcciones antes de proceder a la firma.	Alta	3
HU007	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero rechazar la redacción cuando no sea viable continuar con su redacción, para cerrar el proceso de registro de propiedad intelectual.	Media	1
HU008	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero enviar el contrato de cesión final a los cedentes para iniciar la recolección de sus firmas y continuar el proceso.	Alta	2
HU009	Yo como Jurídico quiero enviar el contrato ya firmado por los cedentes a la Autoridad Institucional para recolectar la firma del cesionario/a.	Media	2
HU010	Yo como Dirección de Asesoría Jurídica quiero generar o cargar un memorándum dirigido a la Dirección de Investigación informando que la recolección de firmas concluyó exitosamente para finalizar con la fase de recolección de firmas.	Alta	5
HU011	Yo como usuario autorizado (autenticado o token de autorización) quiero firmar electrónicamente un PDF dentro del aplicativo usando mi certificado de firma	Alta	8

	electrónica, para firmar los documentos que intervienen en el proceso de registro de propiedad intelectual.		
HU012	Yo como Dirección de Investigación quiero enviar los vouchers de pago emitidos por el SENADI y seleccionar el responsable de pago para que realice el pago oportunamente.	Alta	3
HU013	Yo como usuario autenticado designado como responsable del pago (Docente Solicitante o Finanzas) quiero registrar el pago de las tasas de registro ante el SENADI subiendo el comprobante de pago para dejar evidencia del pago realizado	Alta	5
HU013-B	Yo como Dirección de Investigación, quiero cargar el documento PDF emitido por el SENADI, para finalizar el proceso de registro de propiedad intelectual y marcar la solicitud como Registrada.	Alta	5
HU014	Yo como Dirección de Investigación quiero crear bifurcaciones de una solicitud existente indicando la fase a la que debe retroceder para corregir incidentes críticos sin reiniciar el trámite desde cero y conservando la trazabilidad del proceso.	Media	5
HU015	Yo como Dirección de Investigación quiero generar un requerimiento de información adicional para una solicitud en cualquier fase para agilizar el proceso cuando falten datos o documentos necesarios.	Media	3
HU016	Yo como Solicitante quiero programar un plazo de firma y generar enlaces individuales para cada coautor, para que puedan firmar el Contrato de Cesión desde un enlace externo dentro de una ventana de tiempo definida, manteniendo el control y la trazabilidad del proceso.	Alta	5
HU017	Yo como Solicitante quiero ver la trazabilidad de mi solicitud por fases para conocer el estado real del	Media	5

	proceso y dar seguimiento sin depender de consultas hacia la Dirección de Investigación.		

5.3.2 Release planning

A partir del Story Backlog previamente definido, se procedió a la planificación de las versiones del sistema mediante el Release Planning en la Tabla 5.2, artefacto utilizado en la metodología XP para organizar la implementación de las funcionalidades en diferentes entregas del sistema.

El Release Planning permite distribuir las historias de usuario en versiones o liberaciones del sistema, considerando su prioridad y complejidad, lo cual facilita la planificación progresiva del desarrollo del aplicativo. Para su elaboración se utilizó el formato de realese planning descrito en la sección 4.5.2.3.

Tabla 5.2. Distribución del Realese Planning.

Iteración	**Fechas**	**Objetivo de la iteración**	**HU ID**	**Puntos planificados**	**Estado de la iteración**
I1	18-ago/29-ago	Entrada del trámite: crear solicitud de registro de propiedad intelectual.	HU001	8	Completada
I2	01-sep/19-sep	Control de solicitud + decisión (rechazar / corregir / aprobar y pasar a Jurídico) + Redacción del contrato con guardado incremental	HU003 + HU004	8	Completada
I3	22-sep/3-oct	Ciclo de revisión (Jurídico hacia Solicitante hacia Jurídico) y cierre si no es viable la redacción +	HU005 + HU006 + HU007 + HU015	9	Completada

		creación de requerimiento de información adicional			
I4	06-oct/24-oct	Inicio formal de firma: contrato final + motor de firma PDF	HU008 + HU011	10	Completada
I5	27-oct/14-nov	Orden de firmas: solicitante firma, tokens/coautores, pase a autoridad + Cierre de firmas + habilitar fase SENADI/pago	HU016 + HU009 + HU010 + HU012	15	Completada
I6	17-nov/05-dic	Pago + cierre SENADI (comprobantes + PDF final de registro) + visualización de trazabilidad.	HU013 + HU013-B + HU017	15	Completada
I7	08-dic/19-dic	Funcionalidades post-main (secundarias): Creación de bifurcaciones + petición de aceleramientos.	HU014 + HU002	8	Completada
Lanzamiento 1	24-dic	**Publicación / entrega final**	-	-	

5.3.3 Iteration Planning

Una vez definida la planificación de las liberaciones del sistema, se procedió a la organización de las historias de usuario dentro de iteraciones de desarrollo de la Tabla 5.3 a la Tabla 5.10, mediante el artefacto denominado Iteration Planning, propio de la metodología XP.

Este artefacto permite definir las tareas específicas que deben realizarse en cada iteración, facilitando la gestión del desarrollo del sistema de forma incremental. Para la elaboración de este artefacto se utilizó el formato de planificación de iteraciones descrito en la sección 4.5.2.4.

Tabla 5.3. Iteration planning para el release planning 1.

ID	HU	Tarea	Horas Est.	Responsable	Definición de hecho	Estado
I1-T1	HU001	Tablas para el propósito creadas + relaciones + SP mínimos del flujo.	6	Jhonn Roldán	Ejecución de comandos sql exitoso + constraints + SP ejecutan sin error	Completada
I1-T2	HU001	Armar el formulario completo de solicitud (tema, descripción, antecedentes, tipo de obra, enlace, autores, detalle académico) y **validar** datos antes de generar/enviar	6	Jhonn Roldán	Validaciones bloquean casos inválidos y permiten el caso válido	Completada
I1-T3	HU001	**Generación del PDF de registro de proyecto + numeración oficio** como reservar oficio + crear PDF del registro para su firma electrónica	6	Jhonn Roldán	Se genera PDF correctamente y queda listo “para firmar”	Completada
I1-T4	HU001	Subida de archivos adjuntos + guardado temporal para evitar pérdida debido al postback de la solicitud + limpieza al finalizar de archivos temporales.	6	Jhonn Roldán	Adjuntos se guardan, no se pierden al postback, y se limpian al terminar	Completada
I1-T5	HU001	**Envío formal a la Dirección de Investigación** junto a su notificación + trazabilidad inicial,	4	Jhonn Roldán	Dirección de Investigación queda notificado y la solicitud queda	Completada

		además de la creación de fase inicial de la solicitud.			inicializada en la fase 1 el proceso de registro.	
I1-T6	HU001	Mensaje de éxito + redirección a listado + notificación en correo electrónico.	4	Jhonn Roldán	Usuario ve confirmación y aparece la solicitud en el listado, junto a su notificación en el correo.	Completada
I1-T7	HU001	Pruebas unitarias o casos de pruebas funcionales	6	Jhonn Roldán	Tests pasan y cubren casos críticos	Completada

Tabla 5.4. Iteration planning para el release planning 2.

ID	HU	Tarea	Horas Est.	Responsable	Definición de hecho	Estado
I2-T1	HU003	Lista de solicitudes entrantes para ser visualizada por la Dirección de Investigación + ver detalle completo de la solicitud (autores, docs, observaciones)	7	Jhonn Roldán	La Dirección de Investigación puede abrir una solicitud y verla completa, al seleccionarla se carga el detalle y se registra visualización en trazabilidad.	Completada
I2-T2	HU003	Acción APROBAR: enviar a Jurídico junto a toda la trazabilidad que el proceso haya generado.	6	Jhonn Roldán	Al aprobar: se inserta la trazabilidad de la acción y se notifican ambos destinos.	Completada

I2-T3	HU003	Acción RECHAZAR: registrar rechazo, notificar solicitante, cerrar fase y actualizar estado de solicitud	6	Jhonn Roldán	Al rechazar: se inserta trazabilidad de rechazo junto a su finalización, se notifica al solicitante y se actualiza la solicitud a Rechazado.	Completada
I2-T4	HU003	Acción CORREGIR: reenviar solicitud al solicitante con observaciones + notificación	6	Jhonn Roldán	Al reenviar: se registra trazabilidad de “petición de edición” y se notifica al solicitante para modificar la solicitud.	Completada
I2-T5	HU004	El jurídico puede guardar borradores en su respectiva tabla + jurídico puede cargar plantilla base por su tipo.	8	Jhonn Roldán	Se guarda el progreso y los tipos están estratificados.	Completada
I2-T6	HU004	El Jurídico puede cargar los datos de la solicitud, sus observaciones + de creación documentos + contrato previo redactado si existiera y permite un guardado incremental.	7	Jhonn Roldán	La pantalla de carga de datos permite guardar avances. El guardado hace insert/update de redacción y registra el inicio o avance de redacción en trazabilidad.	Completada
I2-T7	HU004-HU004	Pruebas unitarias o casos de pruebas funcionales	4	Jhonn Roldán	Tests pasan y cubren casos críticos	Completada

Tabla 5.5. Iteration planning para el release planning 3.

ID	HU	Tarea	Horas Est.	Responsable	Definición de hecho	Estado
I3-T1	HU005	Enviar contrato al solicitante para revisión al solicitante junto a su notificación y redirección.	6	Jhonn Roldán	Solicitante recibe notificación "Contrato redactado para su revisión" con link a Inscripción y queda trazado el evento.	Completada
I3-T2	HU006	Revisión del solicitante: este puede aprobar contrato, notificando al Jurídico en el camino.	10	Jhonn Roldán	Se registra trazabilidad de verificación y Jurídico recibe aviso de que ya puede finalizar la redacción.	Completada
I3-T3	HU006	Revisión del solicitante: este puede rechazar contrato (observaciones) + retorno a Jurídico	8	Jhonn Roldán	Se registra trazabilidad de rechazo y Jurídico recibe notificación con retorno al módulo de Redacción para que pueda rectificar los errores.	Completada
I3-T4	HU006	Control de flujo al bloquear el botón de finalizar redacción hasta la verificación positiva del solicitante.	4	Jhonn Roldán	Si no se verifica la redacción de contrato el botón queda deshabilitado y el usuario no puede finalizar la redacción sin autorización.	Completada
I3-T5	HU007	Jurídico rechaza redacción y cancela la solicitud si no	8	Jhonn Roldán	Se registra el rechazo de la solicitud,	Completada

		es viable su redacción.			fase finalizada, estado solicitud pasa a estar r**echazado, en el camino se** notifica al solicitante.	
I3-T6	HU015	Si en el proceso de registro falta algún dato, la Dirección de Investigación puede crear requerimiento de información adicional + El solicitante puede responder dicha solicitud.	12	Alex Iza	Investigación puede crear requerimiento **solo si no hay pendiente**, queda registrado los eventos en la trazabilidad y notifica al solicitante del requerimiento y notifica a Dirección de Investigación su respuesta.	Completada
I3-T7	HU005-HU006-HU007-HU015	Pruebas unitarias o casos de pruebas funcionales	4	Alex Iza Jhonn Roldán	Tests pasan y cubren casos críticos	Completada

Tabla 5.6. Iteration planning para el release planning 4.

ID	HU	Tarea	Horas Est.	Responsables	Definición de hecho	Estado
I4-T1	HU008	Enviar contrato final a Cedentes desde Jurídico	6	Jhonn Roldán	Se puede enviar el contrato final válido y queda la trazabilidad del evento, la fase queda lista para firmas y el solicitante ve la notificación junto al enlace a las Firmas.	Completada
I4-T2	HU011	Se Renderiza el PDF + descarga del contrato en pantalla de firma (previo da firmar)	6	Jhonn Roldán	Se visualiza el contrato, se puede descargar, y si no existe PDF se muestra mensaje de error.	Completada
I4-T3	HU011	Validaciones obligatorias para firmar: zona de firma, certificado de firma electrónica cargada y existencia física del PDF en el servidor.	5	Jhonn Roldán	No permite firmar si falta la zona de firma, certificado o PDF en el servidor y muestra mensajes claros.	Completada
I4-T4	HU011	Flujo de firma CMS: se cargar el certificado con extensión ".p12", cifrar y descifrar contraseña del certificado y validar certificado, estampar firma visible.	10	Jhonn Roldán	Con certificado válido: genera PDF firmado. Con contraseña mala o certificado caducado: error controlado con mensaje.	Completada

I4-T5	HU011	Flujo final de firma, guarda el certificado temporalmente y eliminarlo de inmediato luego de su uso, habilitar descarga y finalización del proceso.	7	Jhonn Roldán	Tras firmar, se muestran mensajes claros de la finalización exitosa del proceso de firma electrónica.	Completada
I4-T7	HU008-HU011	Pruebas unitarias o casos de pruebas funcionales	6	Jhonn Roldán	Tests pasan y cubren casos críticos	Completada

Tabla 5.7. Iteration planning para el release planning 5.

ID	HU	Tarea	Horas Est.	Responsable	Definición de hecho	Estado
I5-T1	HU016	Programar plazo y generar links/tokens por coautor	8	Alex Iza	Se generan tokens por autor con su ventana de tiempo y se guarda el control de tokens ya generados la tabla/lista muestra estado correctamente.	Completada
I5-T2	HU016	Validación de token antes de firmar junto al bloqueo por expiración, por uso o por orden de firma.	10	Alex Iza	El enlace solo permite firmar si el token es válido; si está expirado o usado, o si no corresponde el orden, se bloquea antes y después de firmar.	Completada

I5-T3	HU009	Dirección de Asesoría Jurídica envía el contrato firmado hacia la cesionaria/o.	6	Jhonn Roldán	Al presionar enviar, se registra el evento en la trazabilidad y se notifica a la cesionaria/o.	Completada
I5-T4	HU009	Retorno del contrato luego de la firma de la Autoridad, notifica a Dirección Jurídica.	6	Jhonn Roldán	Al firmar Autoridad, se registra trazabilidad y se notifica a Jurídico indicando que ya puede retornar a la Dirección de Investigación.	Completada
I5-T5	HU010	El Memorándum se generar o cargar, junto al registro de la trazabilidad,	8	Jhonn Roldán	Permite generar memo y firmarlo / o subir memo externo; registra trazabilidad y envío a la Dirección de Investigación.	Completada
I5-T6	HU012	Los vouchers del pago de valores del SENADI son cargados en el sistema, se selecciona el responsable pago.	8	Alex Iza	Se valida responsable, se registra trazabilidad, se guardan archivos y se notifica al responsable.	Completada
I5-T7	HU016-HU009-HU010-HU012	Pruebas unitarias o casos de pruebas funcionales	6	Jhonn Roldán Alex Iza	Tests pasan y cubren casos críticos	Completada

Tabla 5.8. Iteration planning para el release planning 6.

ID	HU	Tarea	Horas Est.	Responsable	Definición de hecho	Estado
I6-T1	HU013	Bandeja de pagos al listar solicitudes con vouchers enviados al responsable y mostrar documentos embebido.	6	Alex Iza	Se lista y se puede visualizar el voucher según extensión y descargarlo.	Completada
I6-T2	HU013	Subir comprobante, registrar la trazabilidad del evento y actualizar pago vinculado al voucher	10	Alex Iza	Si no hay archivos, muestra error; si hay, registra evento y ejecuta el envío, validación de archivos admitidos.	Completada
I6-T3	HU013-B	Se habilita la acción de subida del pdf oficial de registro solo si existe el registro de pago previo.	4	Alex Iza	En el botón/acción de cargar registro aparece solo cuando se haya pagado al menos 1 voucher de pago.	Completada
I6-T4	HU013-B	Validar PDF, guardar archivo, registrar documento, asociarlo a trazabilidad, finalizar fase y la solicitud finalmente pasa a estar Registrado.	10	Alex Iza	Crea trazabilidad guarda documento y lo vincula, ejecuta y dispara notificación al solicitante como solicitud finalmente registrada.	Completada
I6-T5	HU017	Presentación de trazabilidad completa al mostrar eventos por fase con documentos	12	Alex Iza	Valida parámetros de acceso app y pha, controla acceso, muestra lista de eventos y	Completada

		asociados, control de acceso del solicitante, estados por fase y duración.			documentos, y duración de fase además si este está en curso o ha finalizado.	
I6-T6	HU013-HU013-B-HU017	Pruebas unitarias o casos de pruebas funcionales	8	Alex Iza	Tests pasan y cubren casos críticos	Completada

Tabla 5.9. Iteration planning para el release planning 7.

ID	HU	Tarea	Horas Est.	Responsable	Definición de hecho	Estado
I7-T1	HU014	Validar y terminar el stored procedure fundamental para la creación de bifurcaciones (forks) además de asegurarse que los de la solicitud hijo no colisiones con las del padre.	8	Alex Iza	SP ejecutado correctamente, retorna correctamente un resultado positivo, no rompe integridad, y replica lo que corresponde a la bifurcación.	Completada
I7-T2	HU014	Modal para la creación de la bifurcación junto a la fase a retroceder, observaciones, anexos de creación y carga de fases elegibles.	6	Alex Iza	Lista de fases a retroceder carga fases a partir de la fase 2 y donde este situado la solicitud padre junto a l	Completada

I7-T3	HU014	Se confirma la creación de la bifurcación	10	Alex Iza	Se integra el stored procedure, junto a su trazabilidad inicial, anexos guardados y observaciones de la acción.	Completada
I7-T4	HU002	Panel de petición de aceleraciones junto a su historial en trazabilidad sumando mensaje y documentos anexados.	6	Jhonn Roldán	Se ve historial de aceleraciones por fase y muestra aviso si no hay o si no puede enviar uno nuevo.	Completada
I7-T5	HU002	**V**alidaciones de campos, creación de petición como evento ocurrido en el proceso de registro, junto a sus documentos adjuntos asociados.	10	Jhonn Roldán	Al enviar: usa IdFase correcto por solicitud, inserta trazabilidad + petición, adjuntos guardados y registrados	Completada
I7-T6	HU002-HU014	Pruebas unitarias o casos de pruebas funcionales	6	Jhonn Roldán Alex Iza	Tests pasan y cubren casos críticos	Completada

5.4 VALIDACIÓN Y PRUEBAS

5.4.1 Casos de pruebas manuales

Las pruebas manuales permiten validar el comportamiento funcional del sistema desde la perspectiva del usuario, asegurando que las funcionalidades implementadas cumplen con los requisitos establecidos en las historias de usuario. Para su elaboración se utilizó el formato de casos de prueba descrito en la sección 4.5.2.5 detalladas a partir de la Tabla 5.10.

Tabla 5.10. Caso de prueba CPF001.

N° Caso de Prueba CPF001	**N° de Historia de Usuario** HU002	**Usuario: Solicitante**	**Evaluador:** Jhonn Roldán	
Tipo	**Funcional**	**Automatizado**	NO	
Fecha:	10/12/2025	N° iteración	I7	
Objetivo de la prueba:	Validar la creación de petición de aceleramiento de solicitudes entrante			
Descripción:	Registro de una petición de aceleramiento con todos los parámetros necesarios.			
Condiciones de entrada:	• Fase en estado En Proceso • Docente NO bloqueado • No existir petición reciente • Parámetros en la URL válidos			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Accede sin parámetro app	Mensaje: "El parámetro de solicitud es inválido"	Mensaje mostrado correctamente	Pasa	

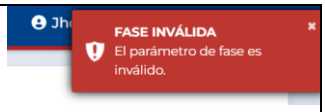
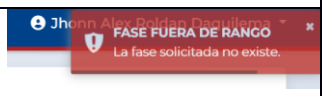
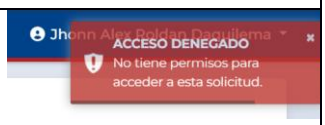
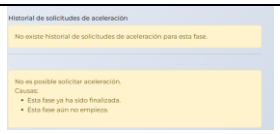
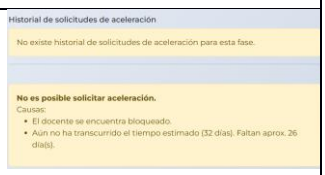
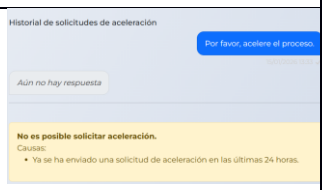
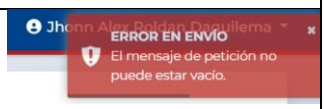
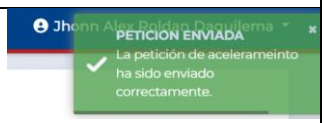
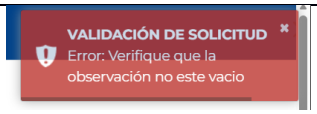
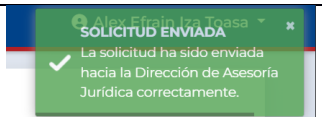
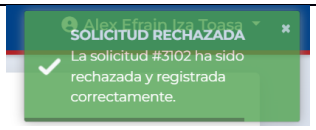
pha no es numérico	Mensaje: "El parámetro de fase es inválido"	Mensaje mostrado correctamente	Pasa	
pha fuera de rango (0,6)	Mensaje: "La fase solicitada no existe"	Mensaje mostrado correctamente	Pasa	
Solicitante NO es dueño	"No tiene permisos para acceder a esta solicitud"	Acceso bloqueado	Pasa	
Fase finalizada	"No es posible solicitar aceleración"	Mensaje mostrado	Pasa	
Docente bloqueado	"El docente se encuentra bloqueado"	Mensaje mostrado	Pasa	
Petición reciente	"Ya se ha enviado una solicitud recientemente"	Mensaje mostrado	Pasa	
Mensaje vacío	“El mensaje de petición no puede estar vacío”	Validación aplicada	Pasa	
Datos válidos	"La petición ha sido enviada correctamente"	Mensaje mostrado	Pasa	

Tabla 5.11. Caso de prueba CPF002.

N° Caso de Prueba CPF002	**N° de Historia de Usuario** HU003	**Usuario: Investigación**	**Evaluador:** Jhonn Roldán	
Tipo	**Funcional**	**Automatizado**	NO	
Fecha:	04/09/2025	N° iteración	I2	
Objetivo de la prueba:	Validar la revisión de solicitudes entrante			
Descripción:	Registro de una solicitud con todos los parámetros necesarios.			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 1 • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Tomar una decisión con observación vacía	"Error: Verifique que la observación no este vacío"	"Error: Verifique que la observación no este vacío"	Pasa	
Aprobar solicitud correctamente	"La solicitud ha sido enviada hacia la Dirección de Asesoría Jurídica correctamente."	"La solicitud ha sido enviada hacia la Dirección de Asesoría Jurídica correctamente."	Pasa	
Rechazar solicitud correctamente	"La solicitud #{id} ha sido rechazada y registrada correctamente."	Mensaje mostrado	Pasa	

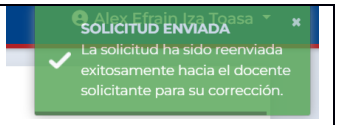
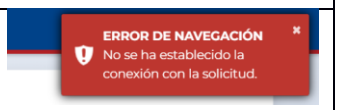
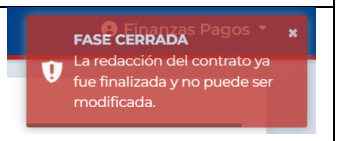
Reenviar solicitud para corrección	"La solicitud ha sido reenviada exitosamente hacia el docente solicitante para su corrección."	Mensaje mostrado	Pasa	

Tabla 5.12. Caso de prueba CPF003.

N° Caso de Prueba: CPF003	**N° de Historia de Usuario:** HU004	**Usuario:** Jurídico	**Evaluador:** Jhonn Roldán	
Tipo	**Funcional**	**Automatizado**	NO	
Fecha:	05/09/2025	**N° iteración**	I2	
Objetivo de la prueba:	Redactar el contrato de cesión para la solicitud enviada.			
Descripción:	Redactar el contrato de cesión con todos los parámetros requeridos			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 2 • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Acceder sin parámetro app	"No se ha establecido la conexión con la solicitud."	Mensaje mostrado	Pasa	
Intentar abrir solicitud ya finalizada	"La redacción del contrato ya fue finalizada y no puede ser modificada."	Mensaje mostrado	Pasa	

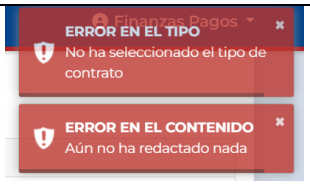
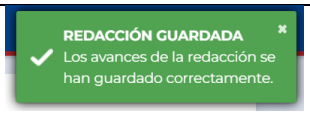
Guardar avances de sin tipo de contrato seleccionado y nada redactado.	"No ha seleccionado el tipo de contrato." “Aún no ha redactado nada”	Mensaje mostrado	Pasa	
Guardar avances de redacción	"Los avances de la redacción se han guardado correctamente."	Mensaje mostrado	Pasa	

Tabla 5.13. Caso de prueba CPF004.

N° Caso de Prueba: CPF004	**N° de Historia de Usuario:** HU005	**Usuario:** Jurídico	**Evaluador:** Jhonn Roldán	
Tipo	**Funcional**	**Automatizado**	NO	
Fecha:	25/09/2025	**N° iteración**	I3	
Objetivo de la prueba:	Enviar el contrato redactado para su revisión.			
Descripción:	Enviar el contrato redactado para su revisión con todos los parámetros requeridos.			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 2 • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**

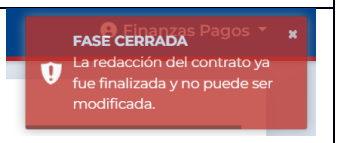
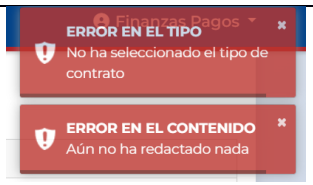
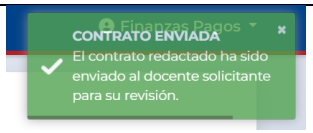
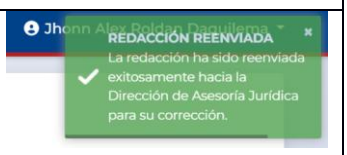
Acceder sin parámetro app	"No se ha establecido la conexión con la solicitud."	Mensaje mostrado	Pasa	
Intentar abrir solicitud ya finalizada	"La redacción del contrato ya fue finalizada y no puede ser modificada."	Mensaje mostrado	Pasa	
Enviar contrato para revisión sin tipo de contrato seleccionado y nada redactado.	"No ha seleccionado el tipo de contrato." “Aún no ha redactado nada”	Mensaje mostrado	Pasa	
Enviar contrato para revisión	"El contrato redactado ha sido enviado al docente solicitante para su revisión."	Mensaje mostrado	Pasa	

Tabla 5.14. Caso de prueba CPF005.

N° Caso de Prueba: CPF005	**N° de Historia de Usuario:** HU006	**Usuario:** Solicitante	**Evaluador:** Jhonn Roldán	
Tipo	Funcional	**Automatizado**	NO	
Fecha:	26/09/2025	**N° iteración**	I3	
Objetivo de la prueba:	Revisar el contrato redactado			
Descripción:	Revisar el contrato redactado.			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 2 • Tabla cargada correctamente • Debe haber al menos un contrato enviado para su revisión.			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Aprobar contrato	"La redacción ha sido verificada y reenviada exitosamente hacia la Dirección de Asesoría Jurídica."	Mensaje mostrado	Pasa	
Rechazar contrato	"La redacción ha sido reenviada exitosamente hacia la Dirección de Asesoría Jurídica para su corrección."	Mensaje mostrado	Pasa	

Debido a la extensión del plan de pruebas definido para el sistema, en esta sección se presentan únicamente algunos casos de prueba representativos que permiten evidenciar el proceso de validación de las funcionalidades implementadas. Los casos de prueba restantes se presentan en el **Anexo 7.**

5.4.2 Casos de pruebas automatizadas

Se implementaron las pruebas automatizadas mediante el uso de la herramienta MSTest propia de .NET lo cual permite verificar de manera automatizada el correcto funcionamiento de componentes específicos del sistema. Debido a la extensión de estas pruebas, su detalle completo se presenta en el **Anexo 8**, manteniendo el formato definido en la sección 4.5.2.6.

5.5 DISEÑO DEL SISTEMA

5.5.1 Arquitectura del sistema

La Figura 5.11 muestra la arquitectura del sistema de registro de propiedad intelectual desarrollado con ASP.NET Web Forms y Microsoft SQL Server.

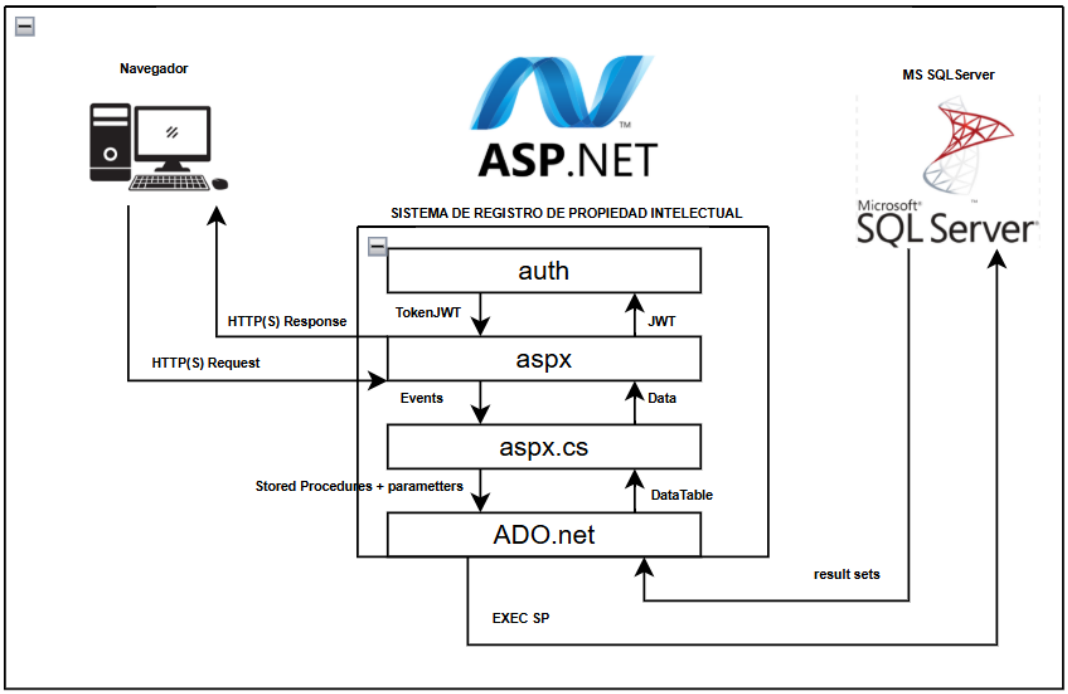


Figura 5.11. Diagrama de arquitectura del aplicativo web.

5.5.2 Diagrama de casos de uso general

La Figura 5.12 muestra el diagrama general de casos de uso del sistema de registro de propiedad intelectual, en el cual se representan los actores y las principales funcionalidades del aplicativo.

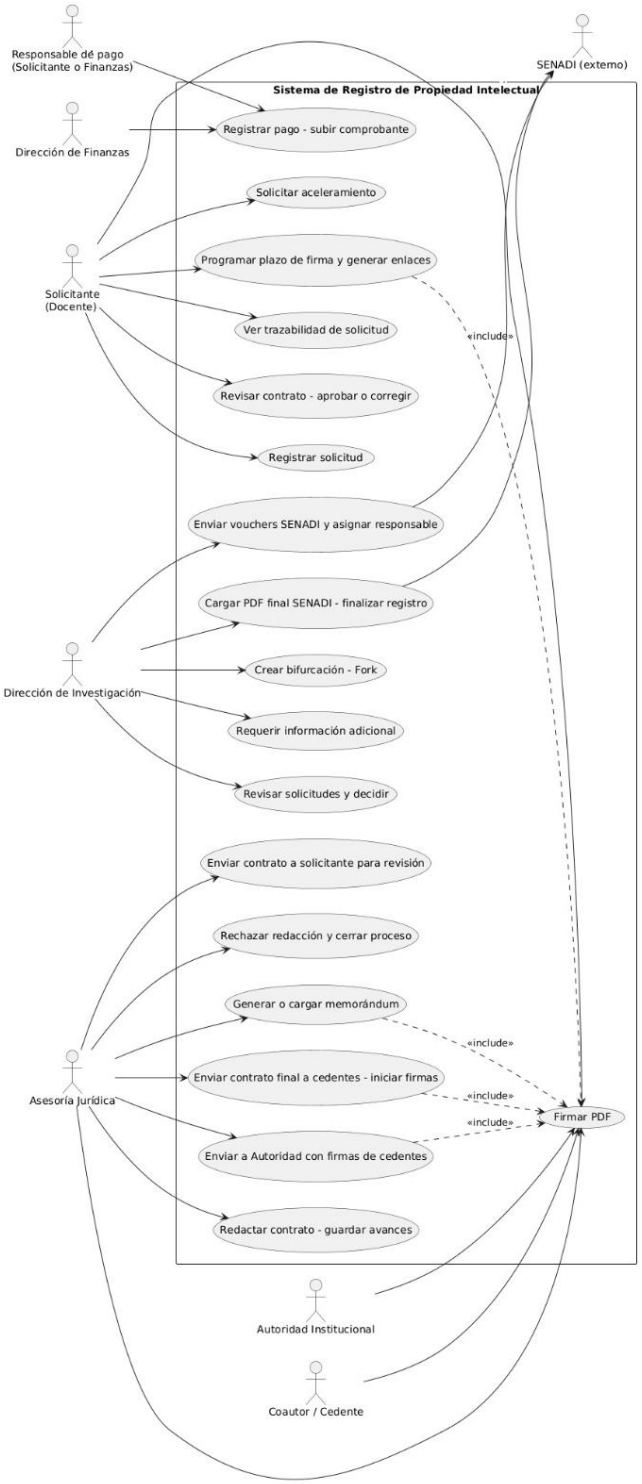


Figura 5.12. Diagrama de casos de uso general del sistema.

5.5.3 Modelo de base de datos

La Figura 5.13 presenta el modelo de base de datos del sistema de registro de propiedad intelectual.

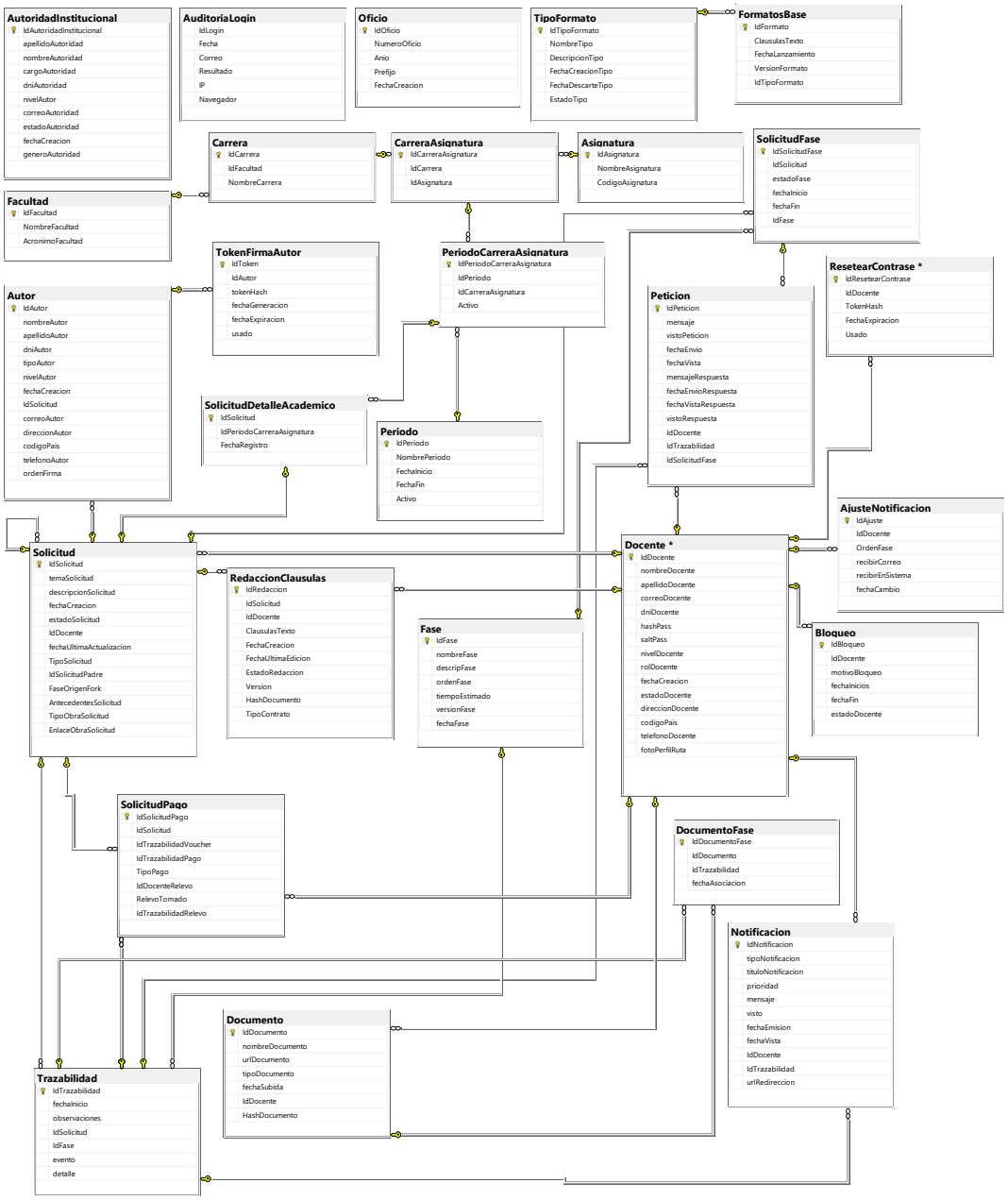


Figura 5.13. Modelo relacional de la base de datos.

5.5.4 Diagramas de secuencia

5.5.4.1 Autenticación del sistema

La Figura 5.14 muestra el diagrama de secuencia correspondiente al proceso de inicio de sesión del sistema.

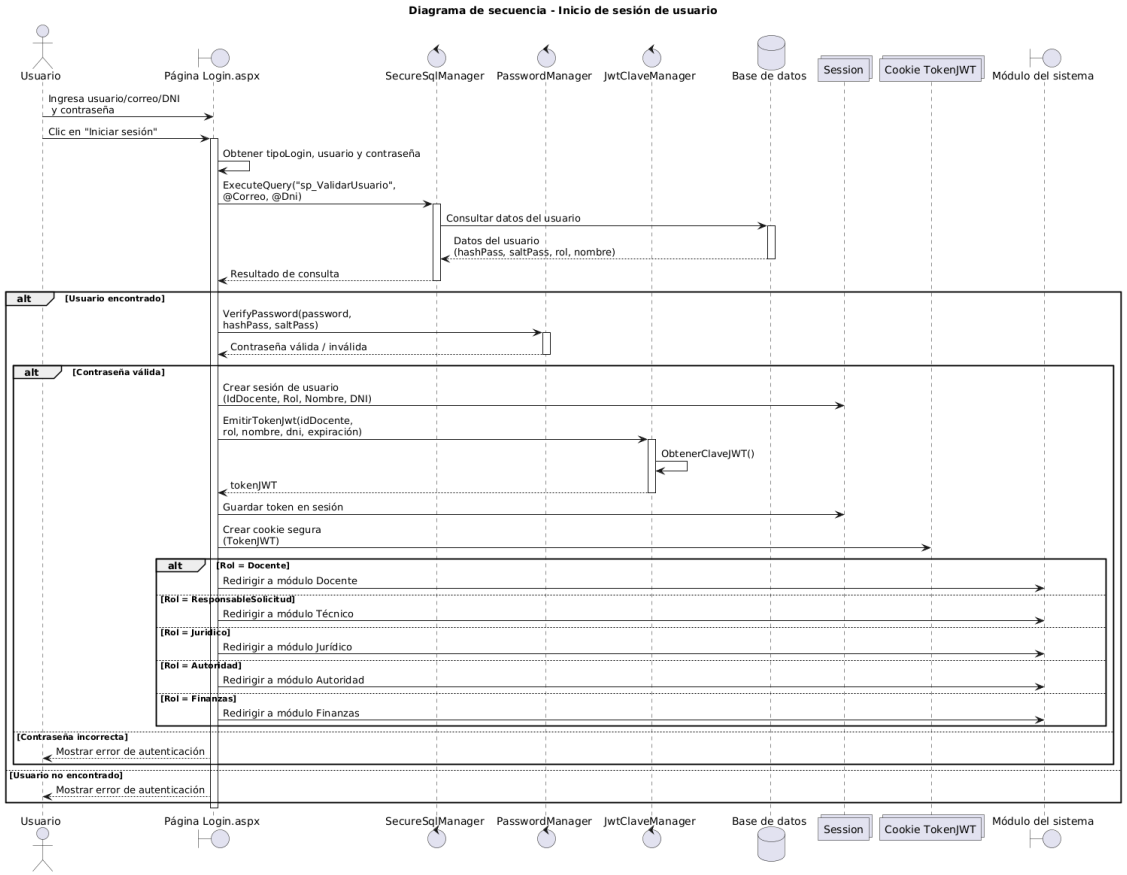


Figura 5.14. Diagrama de secuencia de la autenticación en el sistema.

5.5.4.2 Firmas electrónicas

La Figura 5.15 presenta el diagrama de secuencia del proceso de firma electrónica implementado en el sistema.

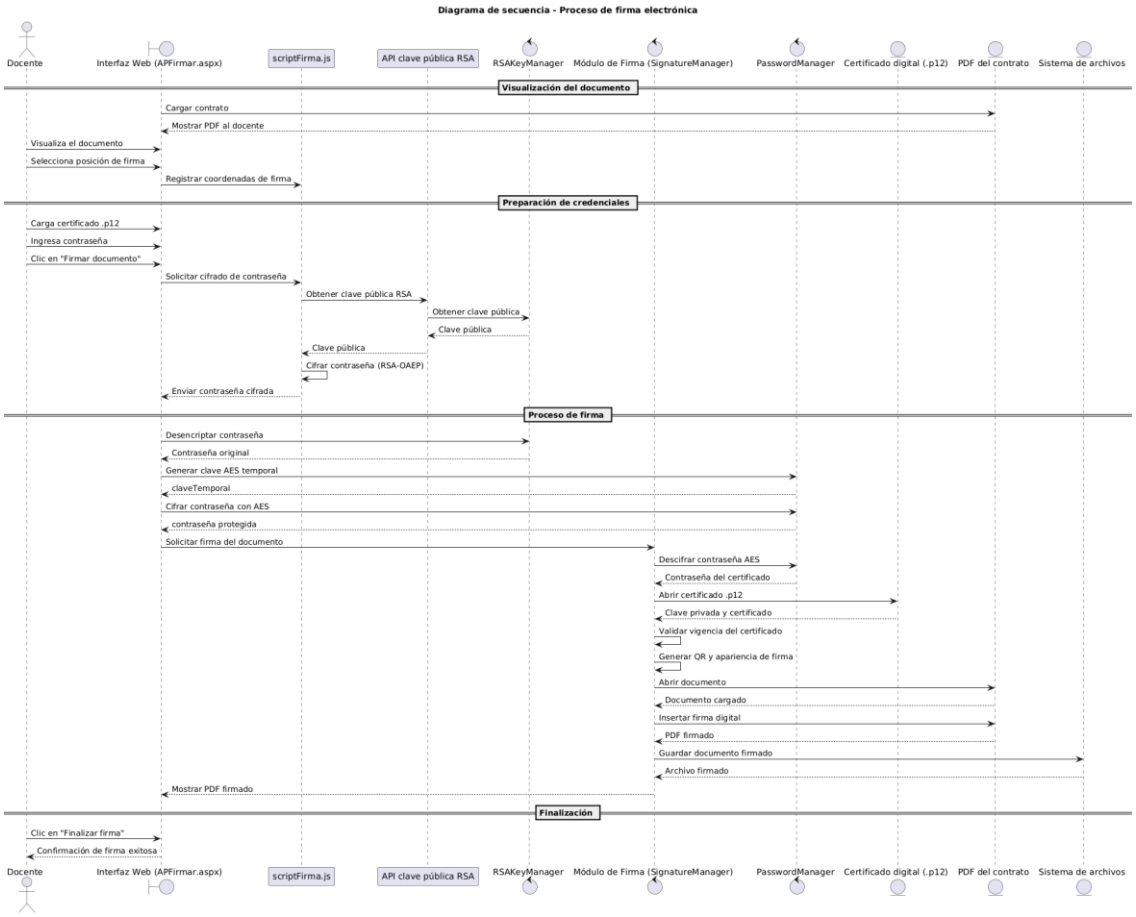


Figura 5.15. Diagrama de secuencia del proceso de firma electrónica.

5.6 DESPLIEGUE DEL SISTEMA

5.6.1 Entorno de despliegue

Para validar el funcionamiento del aplicativo web en un entorno real, el sistema fue desplegado en un servicio de hosting compatible con ASP.NET, permitiendo su acceso mediante navegador web. Este proceso de despliegue permite comprobar la operatividad del sistema fuera del entorno local de desarrollo.

5.6.2 Características del servidor

Al ser un entorno de hosting compartido, las especificaciones de procesador y memoria RAM no son expuestas directamente por el proveedor, ya que estos recursos son

asignados dinámicamente entre múltiples aplicaciones alojadas en el servidor, por tanto, la Tabla 5.15 presenta las características de dicho hosting.

Tabla 5.15. Características del hosting.

Característica	**Descripción**
Plataforma	ASP.NET Hosting
Framework soportado	Hasta .NET Framework 4.8
Base de datos	Microsoft SQL Server Express
Almacenamiento	hasta 5 GB
Transferencia	ancho de banda ilimitado
Dominio	subdominio gratuito
Acceso de archivos	FTP
Pool de aplicación	Dedicated Application Pool
Permisos	Full Trust Permissions
Seguridad	soporte SSL / HTTPS
Tipo de hosting	servidor compartido

Aunque se trata de un entorno de hosting compartido con recursos limitados, el sistema funcionó correctamente durante las pruebas realizadas. En caso de desplegar el sistema en un servidor institucional con mayores recursos de procesamiento, memoria y almacenamiento, el rendimiento del aplicativo mejorará significativamente, permitiendo soportar un mayor número de usuarios concurrentes.

5.6.3 Proceso de despliegue

Una vez seleccionado el hosting de despliegue, se procedió a publicar el aplicativo en la internet, la Figura 5.16 muestra la manera en la que se compilo el aplicativo en modo lanzamiento para su despliegue en el hosting.

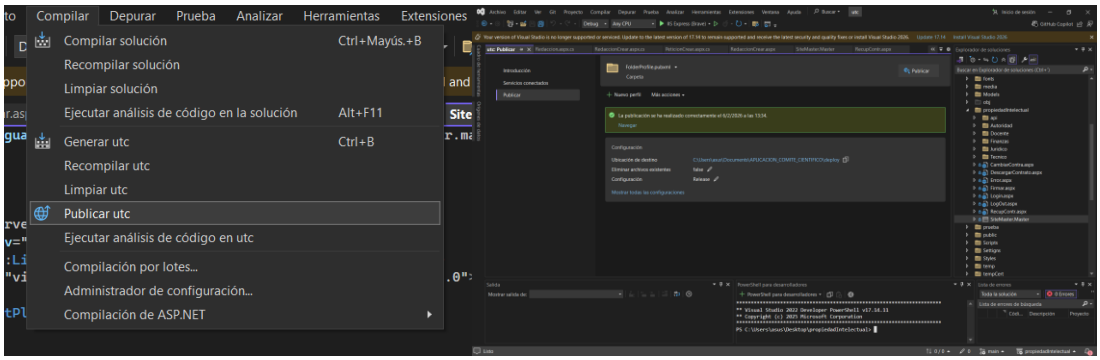


Figura 5.16. Compilación del proyecto.

Una vez compilado, la carpeta resultante es subido hacia el repositorio del hosting, con el objetivo de cargar todos los módulos del sistema, la Figura 5.17 muestra la manera en la que se subió el proyecto compilado hacia el hosting.

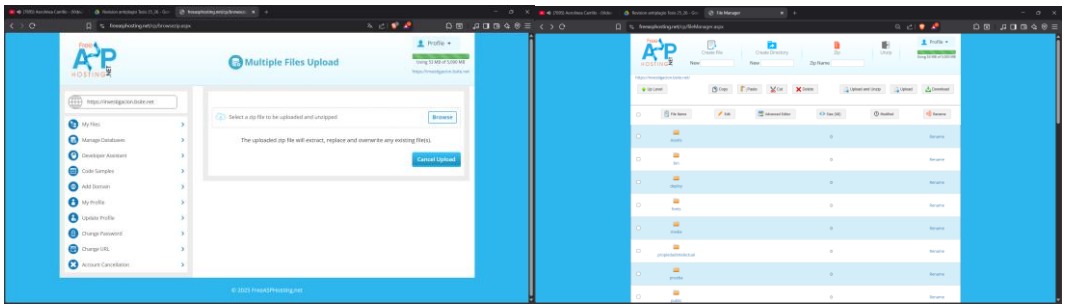


Figura 5.17. Subida del proyecto compilado al hosting.

Al terminar la subida de archivos hacia el repositorio del hosting, finalmente se tiene acceso al sistema a través de la URL que proporciona directamente el hosting, la Figura 5.18 muestra el resultado final de despliegue.

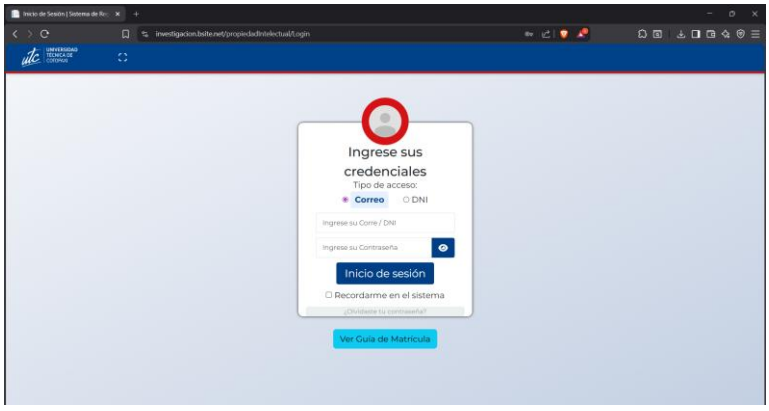


Figura 5.18. Sistema publicado en la web.

Ya con el sistema desplegado y accesible mediante un navegador web, se elaboró el manual de usuario con el objeto de facilitar la familiarización del aplicativo para los distintos actores involucrados en el proceso de registro de propiedad intelectual.

Este manual describe de forma detallada las funcionalidades del sistema incluyendo los requisitos mínimos del sistema, seguimiento del estado del trámite y el uso de la firma electrónica. Debido a la extensión del documento, el manual completo se presenta en el **Anexo 9**.

5.7 SEGURIDAD DE LA FIRMA ELECTRÓNICA

Se llevó a cabo una prueba controlada de interceptación del tráfico de red mediante la herramienta de análisis Burpsuite con el fin de evaluar la seguridad del proceso de firma electrónica implementado [46].

En primera instancia, se deshabilitó el cifrado adicional basado en el algoritmo asimétrico de cifrado RSA sobre la contraseña del certificado digital y se procedió a firmar en el sistema, como se observa en la Figura 5.19 la contraseña está siendo transmitido texto plano dentro de la petición, lo que constituye un riesgo real en entornos de red inseguros como redes wifi sin contraseña.

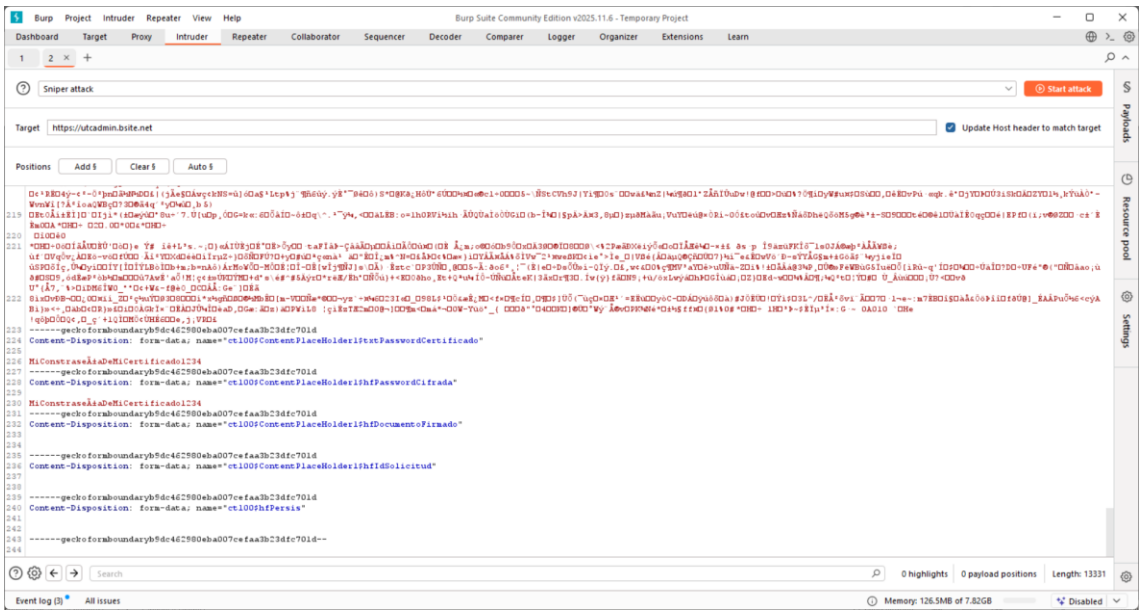


Figura 5.19. Petición capturada sin cifrado RSA.

Posteriormente, se reactivó el cifrado de la contraseña del certificado electrónico y se volvió a proceder a firmar electrónicamente en el sistema con un resultado es evidente, la

Figura 5.20 muestra como la contraseña se ha cifrado en el transporte entre el navegador y el servidor.

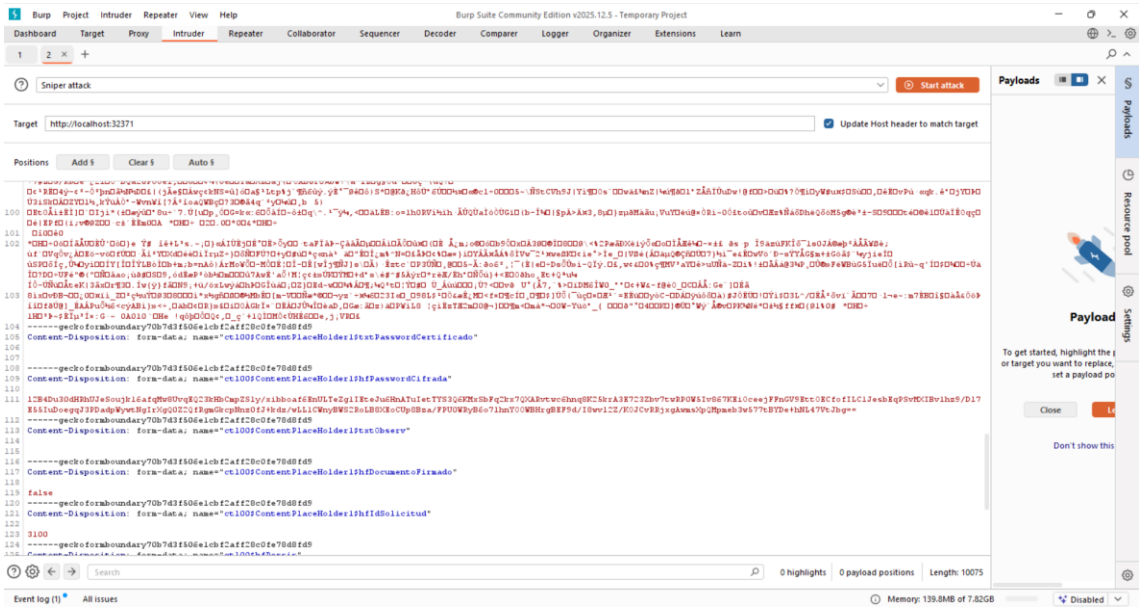


Figura 5.20. Petición capturada con cifrado RSA.

Esto representa un hito importante en la seguridad del sistema, debido a que incluso en redes inseguras (redes en las cuales seguramente la mayoría de firmantes realizarán el proceso) el mecanismo de cifrado garantiza que la contraseña del certificado digital viaje de manera segura durante la transmisión del navegador hacia el servidor, corroborando a la seguridad de la funcionalidad de firma electrónica dentro del sistema además de contribuyendo al cumplimiento de los principios de integridad, autenticidad y no repudio asociados a las firmas digitales, para entender el proceso de firma dentro del sistema véase la Sección 5.4.3.2.

5.8 RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Para responder a la pregunta de investigación planteada en un inicio, se desarrolló una aplicación web a través de la plataforma .NET que ayudó a sistematizar el registro de propiedad intelectual. Conforme a la finalización de la planificación de las iteraciones y una presentación de su ejecución en un entorno real frente al comité científico de la Dirección de Investigación conformada por 8 miembros, mismos que formaron parte de grupo de testers encargados de verificar las funcionalidades de la primera versión inicial de la aplicación web.

Luego de la presentación final del aplicativo web frente al comité científico se dispuso a realizar una encuesta apoyada en una variante de la escala de Likert que contó con la presencia de 6 preguntas destinadas a estipular el cumplimiento de la pregunta de investigación.

Obteniéndose los siguientes resultados:

1. ¿Qué tan fácil resultó aprender a usar la aplicación web?

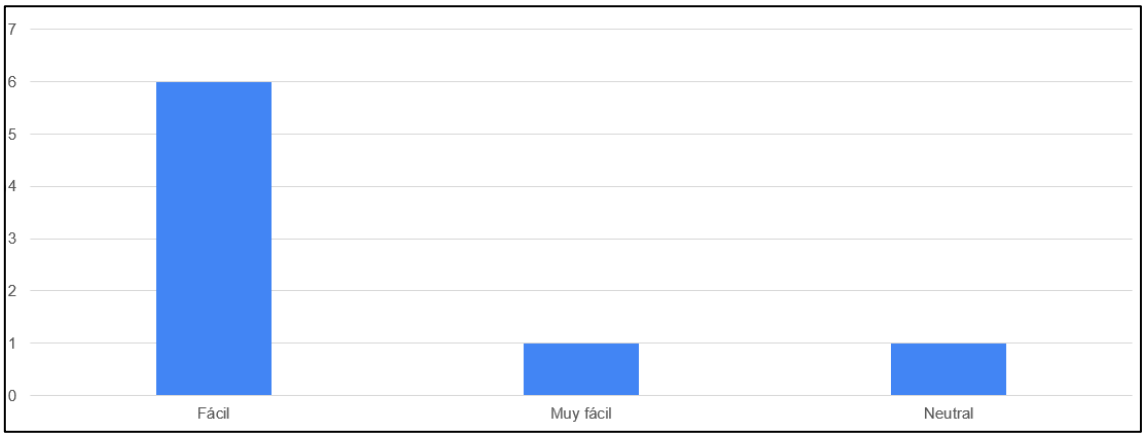


Figura 5.21. Respuesta a la pregunta 1 de satisfacción.

Análisis:

El 87.5% de los encuestados (7 personas) encontró fácil o muy fácil aprender a usar la aplicación web, distribuyéndose en "Fácil" (6) y "Muy fácil" (1). Solo una persona (12.5%) se mantuvo neutral. Este resultado indica que la aplicación tiene una curva de aprendizaje accesible y una interfaz intuitiva para la mayoría de los usuarios.

2. **¿La trazabilidad es coherente con el proceso llevado?**

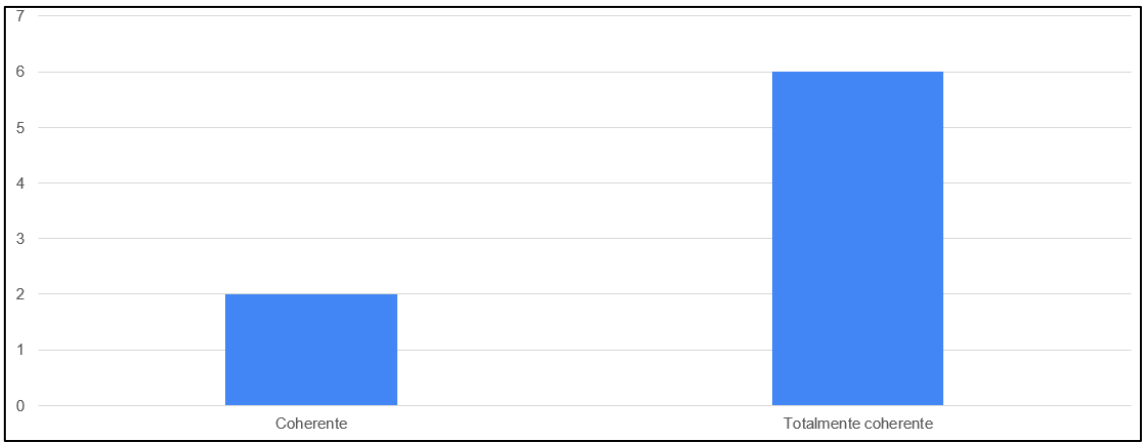


Figura 5.22. Respuesta a la pregunta 2 de satisfacción.

Análisis:

El 100% de los encuestados (8 personas) considera que la trazabilidad es coherente o totalmente coherente con el proceso llevado, con un 75% (6 personas) en "Totalmente coherente" y un 25% (2 personas) en "Coherente". Este resultado es excelente, ya que demuestra que la aplicación refleja fielmente el flujo del proceso de registro, generando confianza en los usuarios.

3. ¿La aplicación web le permitió obtener información del proceso de registro de forma oportuna?

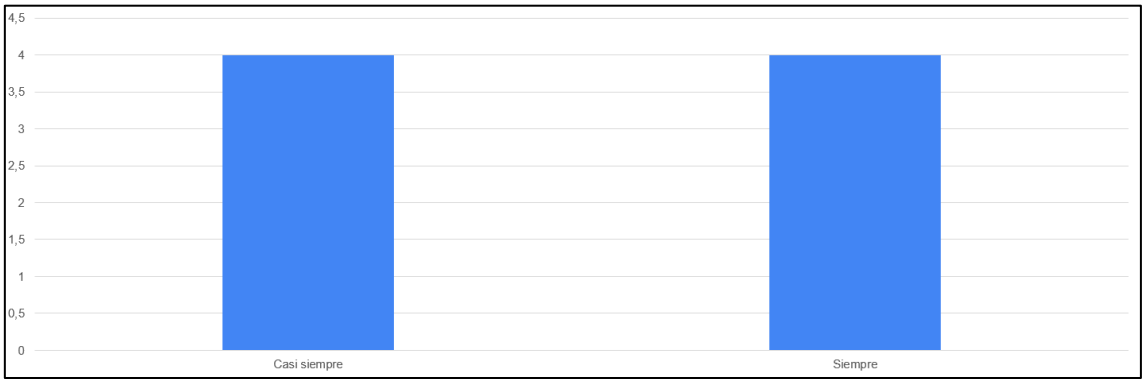


Figura 5.23. Respuesta a la pregunta 3 de satisfacción.

Análisis:

El 100% de los encuestados (8 personas) considera que la aplicación les permitió obtener información oportuna, dividiéndose equitativamente entre "Siempre" (4) y "Casi siempre" (4). Este resultado refleja que la herramienta cumple satisfactoriamente con su función de mantener informados a los usuarios en tiempo adecuado.

4. ¿Le ha parecido seguro firmar electrónicamente en el aplicativo?

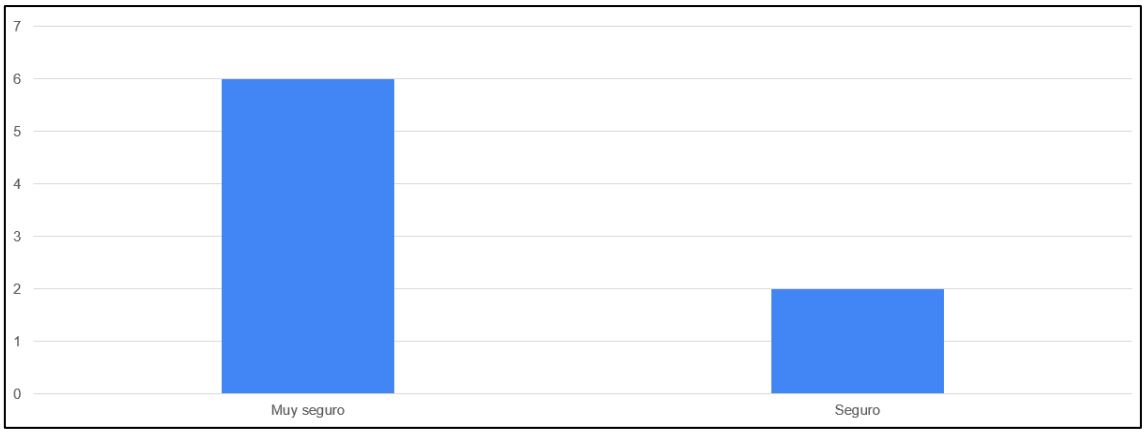


Figura 5.24. Respuesta a la pregunta 4 de satisfacción.

Análisis:

El 100% de los participantes (8 personas) percibe la firma electrónica como segura o muy segura, con un 75% (6 personas) en "Muy seguro" y un 25% (2 personas) en "Seguro". Este resultado es contundente y valida la confianza de los investigadores en la herramienta, un aspecto crítico para la adopción de sistemas digitales en trámites legales.

5. ¿El diseño de la aplicación le resultó atractivo?

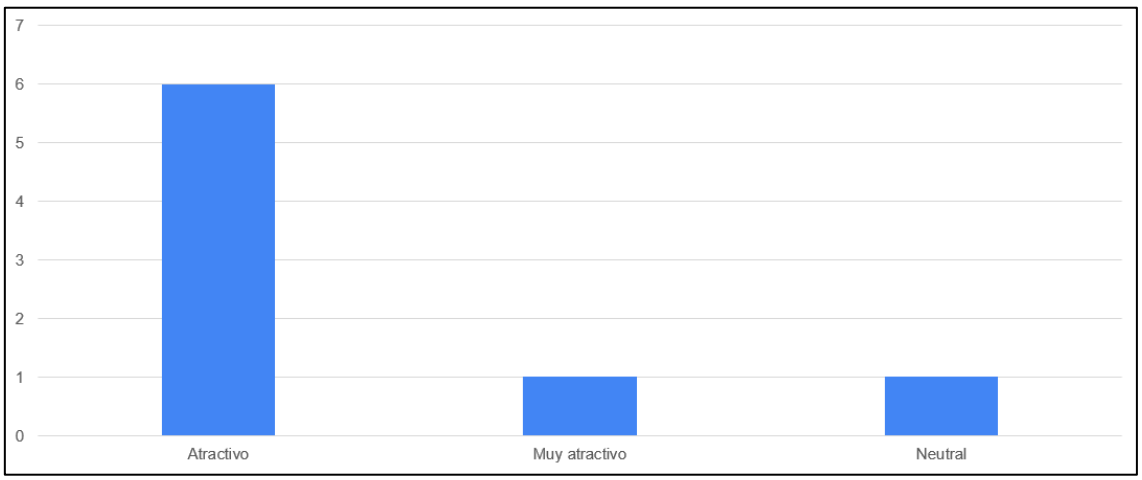


Figura 5.25. Respuesta a la pregunta 5 de satisfacción.

Análisis:

El 75% de los encuestados (6 personas) encuentra el diseño atractivo o muy atractivo, sumando "Atractivo" (5) y "Muy atractivo" (1). Un 25% (2 personas) se mantiene neutral. Aunque la mayoría valora positivamente el diseño, existe un pequeño margen de mejora para cautivar completamente a todos los usuarios en términos de experiencia visual.

6. ¿Qué calificación le daría al aplicativo web?

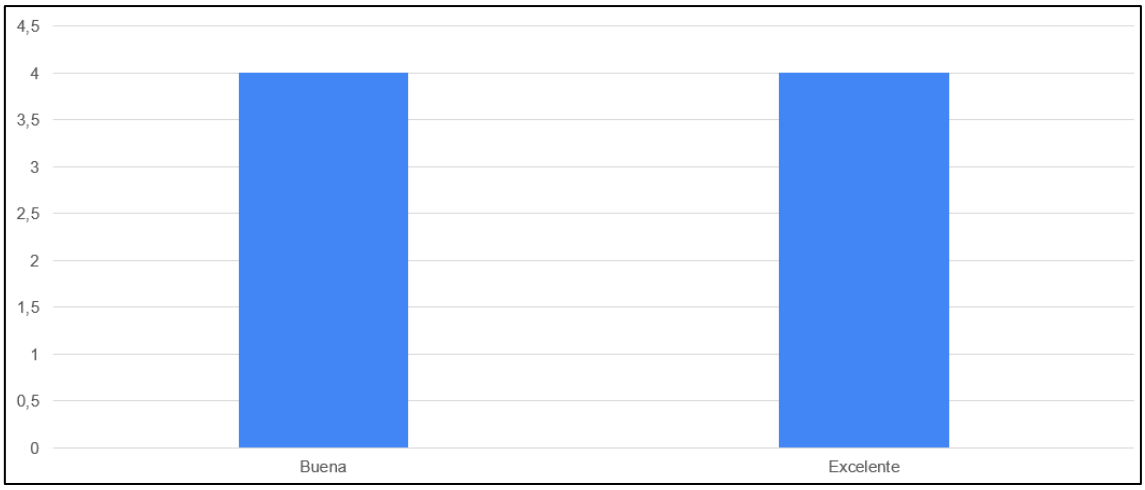


Figura 5.26. Respuesta a la pregunta 6 de satisfacción.

Análisis

El 100% de los participantes (8 personas) califica la aplicación como "Excelente" (4) o "Buena" (4), obteniendo un desempeño perfecto en aceptación general. Este resultado consolida a la herramienta como una solución bien recibida por los investigadores, cumpliendo con sus expectativas de funcionalidad, seguridad y usabilidad.

5.8.1 Análisis previo a las conclusiones

A partir de la información recolectada del cuestionario aplicado al comité científico, se puede proceder a responder firmemente la pregunta de investigación y se evidencia con suma claridad que la propuesta desarrollada da solución a la previa administración descentralizada del proceso de registro de propiedad intelectual, brindando un entorno digital unificado que centraliza todas las operaciones del proceso en una única línea de trazabilidad e integración de firmas electrónicas dentro proceso. Por tanto, los resultados obtenidos responden a la innovación.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Se cumplió el objetivo general de la investigación, ya que se desarrolló una aplicación web en entorno .NET para sistematizar el proceso de registro de propiedad intelectual de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, permitiendo centralizar la gestión de solicitudes, mejorar la trazabilidad del trámite, reducir la

dependencia de documentos físicos e incorporar mecanismos de firma electrónica dentro del flujo del proceso.

- La recolección de requerimientos permitió identificar las necesidades reales del proceso de registro de propiedad intelectual y de sus actores involucrados, lo que facilitó definir funcionalidades acordes al contexto institucional. Además, los resultados de la encuesta evidenciaron una percepción favorable hacia la digitalización del proceso, destacando la necesidad de modernizar la gestión, reducir el uso de papel y mejorar el seguimiento de los trámites mediante un sistema informático.
- La implementación de la aplicación web mediante la metodología XP y el entorno .NET permitió desarrollar una solución funcional para la sistematización del proceso de registro de propiedad intelectual, incorporando módulos centrales de trazabilidad y firma electrónica. La propuesta demostró ser técnicamente viable al contar con pruebas, despliegue en entorno real y mecanismos de protección para el manejo de credenciales de firma, contribuyendo así a mejorar la seguridad, el control y la continuidad del proceso institucional.

6.2 RECOMENDACIONES

- Desarrollar jornadas de capacitación dirigidas a los actores involucrados en el proceso, especialmente docentes solicitantes, personal de investigación, jurídico y autoridades, con el fin de asegurar un uso adecuado del sistema y aprovechar correctamente las funcionalidades de seguimiento, notificaciones y firma electrónica. Esta recomendación se refuerza por la elaboración del manual de usuario y por el hallazgo de que varios participantes aún presentan desconocimiento del proceso y de los documentos requeridos.
- Establecer un plan de mantenimiento técnico y respaldo periódico de la información, orientado a preservar la disponibilidad, integridad y continuidad operativa del sistema, considerando que el aplicativo concentra documentos y eventos relevantes del proceso de registro de propiedad intelectual.
- Ampliar el alcance del sistema mediante mecanismos de validación automática de certificados y documentos firmados, así como evaluar posibles integraciones con plataformas externas relacionadas con el proceso, entre ellas servicios de verificación como FirmaEC y, de ser institucionalmente viable, procesos complementarios vinculados con SENADI.

7 REFERENCIAS

[1] "SENADI en Línea – Servicios." Accessed: Jan. 14, 2026. [Online]. Available: https://www.derechosintelectuales.gob.ec/senadi-en-linea/

[2] "Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: Análisis, diseño, desarrollo e implementación de una aplicación de software para la gestión del Comité del Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual." Accessed: Jan. 14, 2026. [Online]. Available: https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15069

[3] "Desarrollo de un prototipo de aplicación para la gestión de derechos de autor de obras musicales basado en tecnología blockchain y smart contract." Accessed: Jan. 14, 2026. [Online]. Available: https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/463ef5e6-5ed3-4976-b8a3-0453372b9ca1

[4] "Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte: Automatización del subproceso gestión de propiedad intelectual integrada al SIIU de la UTN." Accessed: Jan. 14, 2026. [Online]. Available: https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15699

[5] "Repositorio Digital Universidad De Las Américas: Propuesta para la digitalización y automatización del procedimiento de registro de signos distintivos ante el SENADI." Accessed: Jan. 14, 2026. [Online]. Available: https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/14638

[6] "Propiedad Intelectual – Servicios." Accessed: Oct. 03, 2025. [Online]. Available: https://www.derechosintelectuales.gob.ec/propiedad-intelectual/

[7] L. Cepeda Astudillo, "Vicerrector de Investigación, Vinculación y Posgrado".

[8] "Servicio Nacional de Derechos Intelectuales | Ecuador - Guía Oficial de Trámites y Servicios." Accessed: Oct. 03, 2025. [Online]. Available: https://www.gob.ec/senadi

[9] R. Profesor Guía Dra Jacqueline Guerrero, "La firma electrónica en el Ecuador: Los estándares internacionales de firma electrónica y el principio de neutralidad tecnológica," 2016, Accessed: Oct. 03, 2025. [Online]. Available: http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/5702

[10] D. Cooper, S. Santesson, S. Farrell, S. Boeyen, R. Housley, and W. Polk, "Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and Certificate Revocation List (CRL) Profile," May 2008, doi: 10.17487/rfc5280.

[11] Linus Hallberg, "What is a PKCS#12 File?," Editor's Note: As of 2024. Accessed: Oct. 03, 2025. [Online]. Available: https://www.globalsign.com/en/blog/what-is-a-pkcs12-file?utm_source

[12] N. I. of S. and Technology, "Secure Hash Standard (SHS)," Aug. 2015, doi: 10.6028/NIST.FIPS.180-4.

[13] G. M. Raimondo and L. E. Locascio, "Digital Signature Standard (DSS)," Feb. 2023, doi: 10.6028/NIST.FIPS.186-5.

[14] D. L. Evans and K. H. Brown, "Advanced Encryption Standard (AES)," May 2023, doi: 10.6028/NIST.FIPS.197-upd1.

[15] "¿Qué es FirmaEC? - Firma Electrónica Ecuador." Accessed: Oct. 24, 2025. [Online]. Available: https://www.firmadigital.gob.ec/que-es-firmaec/

[16] K. R. M. Cobeña and https://independent.academia.edu/KevinRafaelMarínCobeña, "Desarrollo de una aplicación Web para la sistematización de procesos administrativos de la Unidad Educativa Fiscal 'José Elías Altamirano' en la ciudad de Guayaquil," Mar. 2021, Accessed: Feb. 28, 2026. [Online]. Available: https://www.academia.edu/79983239/Desarrollo_de_una_aplicaci%C3%B3n_Web_para_la_sistematizaci%C3%B3n_de_procesos_administrativos_de_la_Unidad_Educativa_Fiscal_Jos%C3%A9_El%C3%ADas_Altamirano_en_la_ciudad_de_Guayaquil

[17] "Trazabilidad - Google Libros." Accessed: Oct. 03, 2025. [Online]. Available: https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=MpWU3XmQBNgC&oi=fnd&pg=PA3&dq=trazabilidad&ots=eLxeF-2wlv&sig=4F0XwZ52T-PpaPn5vdz6y74deD0&redir_esc=y#v=onepage&q=trazabilidad&f=false

[18] T. T. A. Dinh, R. Liu, M. Zhang, G. Chen, B. C. Ooi, and J. Wang, "Untangling Blockchain: A Data Processing View of Blockchain Systems," *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 30, no. 7, pp. 1366–1385, Jul. 2018, doi: 10.1109/TKDE.2017.2781227.

[19] "Data Provenance in Security and Privacy | ACM Computing Surveys." Accessed: Jan. 14, 2026. [Online]. Available: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3593294?utm_source=chatgpt.com

[20] W. O. Sánchez, "La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características," Mar. 2013, Accessed: Oct. 03, 2025. [Online]. Available: http://www.redicces.org.sv/jspui/handle/10972/1937

[21] S. Chawla, S. Srivastava, and P. Bedi, "Improving the quality of web applications with web specific goal driven requirements engineering," *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, vol. 8, no. 1, pp. 65–77, Jan. 2017, doi: 10.1007/S13198-015-0385-Z/METRICS.

[22] M. Geofrey, M. Nyabuto, M. V. Mony, and S. Mbugua, "Architectural Review of Client-Server Models," *International Journal of Scientific Research & Engineering Trends*, vol. 10, no. 1, pp. 2395–566.

[23] M. Varga, "Web Programming and Multi-Tier Architecture of Web Applications," *TEM Journal*, vol. 13, no. 4, pp. 3286–3294, Nov. 2024, doi: 10.18421/TEM134-63.

[24] F. Enríquez, S. Fierro, B. Flores, D. I. Esparza, and J. Michelena, "Impacto del patrón modelo vista controlador (MVC) en la seguridad, interoperabilidad y usabilidad de un sistema informático durante su ciclo de vida," *EASI: Engineering and Applied Sciences in Industry*, vol. 2, no. 1, pp. 11–16, Jul. 2023, doi: 10.53591/easi.v2i1.2043.

[25] M.-H. Yee, A. Badouraly, O. Lhoták, F. Tip, and J. Vitek, "Precise Dataflow Analysis of Event-Driven Applications," Oct. 2019, Accessed: Mar. 01, 2026. [Online]. Available: http://arxiv.org/abs/1910.12935

[26] P. A. Grassi *et al.*, "Withdrawn NIST Technical Series Publication Warning Notice Withdrawn Publication Series/Number NIST Special Publication 800-63B Title Digital Identity Guidelines: Authentication and Lifecycle Management Publication Date(s) Superseding Publication(s) (if …," 2017, doi: 10.6028/NIST.SP.800-63B-4.

[27] "OWASP Application Security Verification Standard (ASVS) | OWASP Foundation." Accessed: Mar. 01, 2026. [Online]. Available: https://owasp.org/www-project-application-security-verification-standard/

[28] C. Muyón and F. Montaluisa, "Métodos de seguridad de la información para proteger la comunicación y los datos de servicios web REST en peticiones HTTP utilizando JSON Web Token y Keycloak Red Hat Single Sign On".

[29] J. R. M. Ríos, N. M. L. Mora, M. P. Z. Ordóñez, and E. L. L. Sojos, "Evaluación de los Frameworks en el Desarrollo de Aplicaciones Web con Python," *Archivo de la Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, vol. 4, no. 4, pp. 201–207, Sep. 2016, doi: 10.18294/RELAIS.2016.201-207.

[30] "Introducción a .NET - .NET | Microsoft Learn." Accessed: Mar. 01, 2026. [Online]. Available: https://learn.microsoft.com/es-mx/dotnet/core/introduction

[31] C. Wang, "Design and Implementation of Ideological and Political Education Network Platform for College Students under ASP.NET," pp. 923–930, Dec. 2022, doi: 10.2991/978-94-6463-040-4_139.

[32] M. A. E. Mina and A. Y. S. Cedeño, "Análisis comparativo entre ASP.NETy PHP," *INNOVA Research Journal*, vol. 3, no. 4, pp. 25–43, Apr. 2018, doi: 10.33890/innova.v3.n4.2018.474.

[33] "El framework web para perfeccionistas con plazos de entrega | Django." Accessed: Mar. 05, 2026. [Online]. Available: https://www.djangoproject.com/

[34] "Installation | Laravel 12.x - The clean stack for Artisans and agents." Accessed: Mar. 05, 2026. [Online]. Available: https://laravel.com/docs/12.x

[35] "Bases de datos Mercedes Marqués Departament D'enginyeria i CiènCia Dels ComputaDors Codi d'assignatura IG18", Accessed: Mar. 01, 2026. [Online]. Available: www.sapientia.uji.es

[36] R. Elmasri and S. B. Navathe, "Database Systems SEVENTH EDITION".

[37] "¿Qué es SQL Server? - SQL Server | Microsoft Learn." Accessed: Mar. 01, 2026. [Online]. Available: https://learn.microsoft.com/es-mx/sql/sql-server/what-is-sql-server?view=sql-server-ver17

[38] C. R. K. R. and https://huygtfrdjkl.academia.edu/CésarRicardoKlingerRodríguezEmpresaRescue SAS, "METODOLOGÍAS TRADICIONALES DE DESARROLLO DE SOFTWARE VS METODOLOGÍAS ÁGILES," *Trabajo*, Jan. 2018, Accessed: Mar. 01, 2026. [Online]. Available: https://www.academia.edu/46545791/METODOLOG%C3%8DAS_TRADICIONALES_DE_DESARROLLO_DE_SOFTWARE_VS_METODOLOG%C3%8DAS_%C3%81GILES

[39] Sarah Laoyan, "Qué es la metodología waterfall y cuándo utilizarla [2026] • Asana." Accessed: Mar. 01, 2026. [Online]. Available: https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology

[40] University of Minnesota, "Agile Methodology Explained | U of M CCAPS." Accessed: Mar. 01, 2026. [Online]. Available: https://ccaps.umn.edu/story/agile-methodology-advantages-and-disadvantages

[41] "Vista de METODOLOGÍA HÍBRIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE COMBINANDO XP Y SCRUM." Accessed: Jan. 17, 2026. [Online]. Available: https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1233/814

[42] "ESCALA DE LIKERT UNA HERRAMIENTA ECONÓMICA Contenido".

[43] R. Hernández Sampieri, C. Fernádez Collado, and M. D. P. Baptista Lucio, "Metodología de la investigación," *Metodología de la investigación*, pp. 1–634, 2014, Accessed: Mar. 07, 2026. [Online]. Available: https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008&info=resumen&idioma=SPA

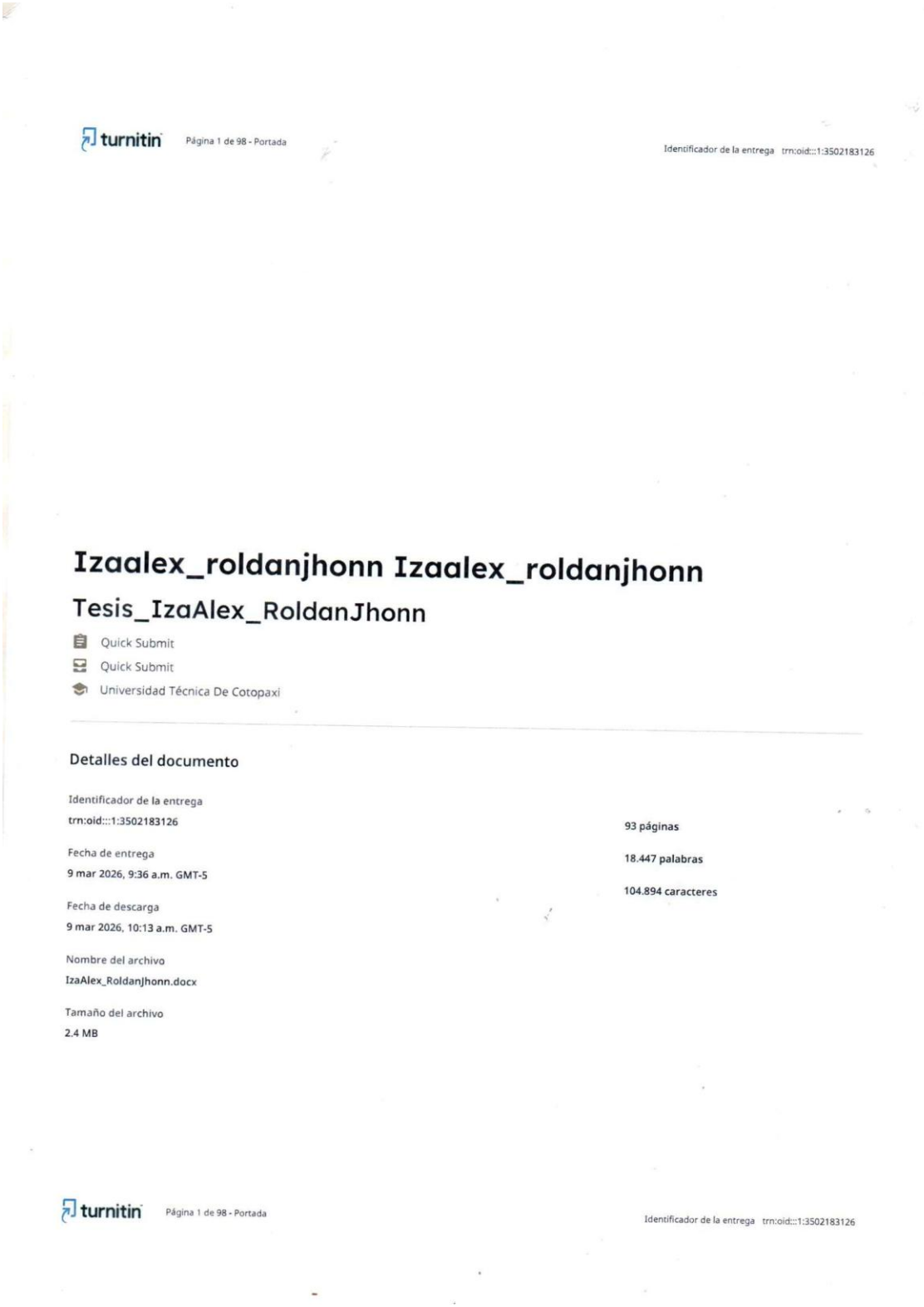
[44] Lindy Rápido, "Programación extrema vs Scrum: ¿Cuáles son las diferencias?" Accessed: Mar. 03, 2026. [Online]. Available: https://www.knowledgehut.com/blog/agile/extreme-programming-vs-scrum?utm_source=chatgpt.com

[45] by Kent Beck, "Test-Driven Development: By Example," *JOURNAL OF OBJECT TECHNOLOGY*, vol. 2, no. 2, pp. 203–204, 2003, Accessed: Mar. 03, 2026. [Online]. Available: http://www.jot.fm/books/review7

[46] “Burp Suite Professional - PortSwigger.” Accessed: Mar. 08, 2026. [Online]. Available: https://portswigger.net/burp/pro

8 ANEXOS

ANEXO 1: INFORME DE PLAGIO



turnitin Página 1 de 98 - Portada Identificador de la entrega trn:oid:::1:3502183126

Izaalex_roldanjhonn Izaalex_roldanjhonn

Tesis_IzaAlex_RoldanJhonn

Quick Submit

Quick Submit

Universidad Técnica De Cotopaxi

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::1:3502183126

Fecha de entrega
9 mar 2026, 9:36 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
9 mar 2026, 10:13 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
IzaAlex_RoldanJhonn.docx

Tamaño del archivo
2.4 MB

93 páginas

18.447 palabras

104.894 caracteres

turnitin Página 1 de 98 - Portada Identificador de la entrega trn:oid:::1:3502183126

turnitin Página 2 de 98 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid:::1:3502183126

5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Fuentes principales

5%	Fuentes de Internet
0%	Publicaciones
3%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.° de alerta de integridad para revisión

Caracteres reemplazados
75 caracteres sospechosos en N.° de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

1721895181
RENÉ QUISAGUANO
TUTOR

turnitin Página 2 de 98 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid:::1:3502183126

ANEXO 2: CUESTIONARIO CON ESCALA DE LIKERT

1. Es importante para usted, como investigador, proteger legalmente sus creaciones (software, artículos, métodos) mediante el registro de propiedad intelectual. *

- ○ Muy en Desacuerdo
- ○ En Desacuerdo
- ○ Neutral
- ○ De Acuerdo
- ○ Muy de Acuerdo

2. Ha tenido una idea o creación en los últimos dos años que podría haber sido registrada como propiedad intelectual. *

- ○ Muy en Desacuerdo
- ○ En Desacuerdo
- ○ Neutral
- ○ De Acuerdo
- ○ Muy de Acuerdo

3. Conoce con claridad cuál es el departamento o la persona encargada dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi para iniciar un trámite de propiedad intelectual. *

- ○ Muy en Desacuerdo
- ○ En Desacuerdo
- ○ Neutral
- ○ De Acuerdo
- ○ Muy de Acuerdo

4. Sabe que debe hacer como primer paso si quiere registrar, por ejemplo, un software, modelo o prototipo. *

- ○ Muy en Desacuerdo
- ○ En Desacuerdo
- ○ Neutral
- ○ De Acuerdo
- ○ Muy de Acuerdo

5. Tiene conocimiento sobre los documentos específicos que debe preparar para una solicitud de registro de propiedad intelectual. *

- ○ Muy en Desacuerdo
- ○ En Desacuerdo
- ○ Neutral
- ○ De Acuerdo
- ○ Muy de Acuerdo

6. Se sentiría más motivado a registrar sus creaciones si el proceso fuera sistematizado. *

- Muy en Desacuerdo
- En Desacuerdo
- Neutral
- De Acuerdo
- Muy de Acuerdo

7. Valoraría positivamente recibir notificaciones durante el proceso de su trámite de registro de propiedad intelectual. *

- Muy en Desacuerdo
- En Desacuerdo
- Neutral
- De Acuerdo
- Muy de Acuerdo

8. Confiaría que el sistema utilice firma electrónica para los documentos durante el registro de propiedad intelectual. *

- Muy en Desacuerdo
- En Desacuerdo
- Neutral
- De Acuerdo
- Muy de Acuerdo

9. Considera que la dirección de investigación necesita modernizar la gestión de la propiedad intelectual con herramientas digitales. *

- ○ Muy en Desacuerdo
- ○ En Desacuerdo
- ○ Neutral
- ○ De Acuerdo
- ○ Muy de Acuerdo

10. Cree que un sistema reduciría significativamente el uso de papel y la necesidad de entregar documentos físicos. *

- ○ Muy en Desacuerdo
- ○ En Desacuerdo
- ○ Neutral
- ○ De Acuerdo
- ○ Muy de Acuerdo

ANEXO 3: GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Universidad Técnica de Cotopaxi
Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas
Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información

Tema de investigación:

Desarrollo de una aplicación web con el framework .NET para sistematizar el proceso de registro de propiedad intelectual de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Objetivo del instrumento: Recopilar información detallada sobre el proceso actual de registro de propiedad intelectual en la Dirección de Investigación, con el fin de identificar los actores, actividades, documentos y decisiones involucradas en dicho proceso para el levantamiento de requerimientos del sistema propuesto.

Preguntas de la entrevista:

1. **¿Podría describir con sus propias palabras el proceso completo, desde que un docente tiene una idea registrable hasta que se envía al SENADI?**
2. **¿Quién da el primer paso en el proceso y qué debe hacer exactamente?**
3. **¿Qué departamento o persona recibe la solicitud inicial del docente?**
4. **¿Qué documentos físicos o digitales debe presentar el docente en esta primera etapa?**
5. **¿Existe un formulario oficial de solicitud interno? ¿Podría compartirlo?**
6. **Una vez recibida la solicitud, ¿cuál es el siguiente paso y quién es el responsable?**
7. **¿Cómo se realiza la revisión técnica o de fondo del material a registrar?**
8. **¿Cómo y quién aprueba que una solicitud pase a la siguiente fase?**
9. **¿Cómo se gestiona la firma de los documentos (oficios, certificados) por parte de las autoridades?**

10. **¿Qué sucede con la solicitud una vez que tiene todas las firmas internas?**
11. **¿Cómo se realiza y quién se encarga del pago de las tasas al SENADI?**
12. **¿Cómo se realiza el envío final de la documentación al SENADI?**
13. **¿Cómo se le da seguimiento al trámite una vez que está en el SENADI?**
14. **¿Cómo se archiva o conserva la copia física y digital de toda la documentación generada?**
15. **¿Cuál es, en su experiencia, la etapa que más tiempo demora y por qué?**
16. **¿Ha habido casos de extravío de documentos o dificultad para localizar el historial de un trámite?**
17. **¿Cómo lleva actualmente el control de cuántas solicitudes hay, en qué estado están y cuánto tiempo llevan?**
18. **Si tuviera una pantalla de computadora para ver todo el proceso, ¿qué información le gustaría que apareciera primero?**
19. **¿Considera que un sistema de notificaciones automáticas por correo para cada cambio de estado sería útil?**
20. **¿Qué opina sobre la implementación de la firma electrónica en estos procesos para agilizar las aprobaciones?**

ANEXO 4: RESPUESTAS DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información

Tema de investigación:

Desarrollo de una aplicación web con el framework .NET para sistematizar el proceso de registro de propiedad intelectual de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Objetivo del instrumento: Recopilar información detallada sobre el proceso actual de registro de propiedad intelectual en la Dirección de Investigación, con el fin de identificar los actores, actividades, documentos y decisiones involucradas en dicho proceso para el levantamiento de requerimientos del sistema propuesto.

Preguntas de la entrevista:

1. ¿Podría describir con sus propias palabras el proceso completo, desde que un docente tiene una idea registrable hasta que se envía al SENADI?

El proceso inicia con el envío de la documentación por parte del docente al correo institucional de la Dirección General de Investigación. La solicitud es analizada por el Comité Científico, que aprueba el trámite mediante la emisión de la resolución correspondiente, de acuerdo con la trazabilidad del requerimiento de la obra a ser registrada ante el SENADI. Posteriormente, la Dirección General de Investigación remite el expediente a la Dirección Jurídica para la elaboración del contrato de cesión de derechos. El docente coordinador gestiona la firma del contrato por parte de los autores, docentes y estudiantes, y la Dirección Jurídica obtiene la firma electrónica de la Rectora como representante legal. Concluido este proceso, la Dirección General de Investigación ingresa la documentación en la plataforma del SENADI, genera el formulario de registro

y el comprobante de la tasa; una vez cancelado el valor, el trámite queda oficialmente registrado en la plataforma del SENADI.

2. ¿Quién da el primer paso en el proceso y qué debe hacer exactamente?

El primer paso lo da el docente, quien remite la documentación completa de la obra al correo institucional de la Dirección General de Investigación.

3. ¿Qué departamento o persona recibe la solicitud inicial del docente?

La solicitud es recibida por la Dirección General de Investigación, a través del área responsable de Propiedad Intelectual.

4. ¿Qué documentos físicos o digitales debe presentar el docente en esta primera etapa?

Solicitud formal, obra o material a registrar, documentos de identificación de los autores y documentación de respaldo requerida.

5. ¿Existe un formulario oficial de solicitud interno? ¿Podría compartirlo?

Sí, existe un formulario interno institucional que estandariza la información necesaria para iniciar el trámite.

6. Una vez recibida la solicitud, ¿cuál es el siguiente paso y quién es el responsable?

La Dirección General de Investigación revisa la documentación y remite el requerimiento al Comité Científico para su análisis y aprobación.

7. ¿Cómo se realiza la revisión técnica o de fondo del material a registrar?

El Comité Científico evalúa la documentación considerando la trazabilidad del requerimiento, la pertinencia institucional y el cumplimiento normativo.

8. ¿Cómo y quién aprueba que una solicitud pase a la siguiente fase?

La aprobación se realiza mediante resolución emitida por el Comité Científico.

9. ¿Cómo se gestiona la firma de los documentos por parte de las autoridades?

Las firmas se gestionan de manera electrónica, coordinadas por la Dirección Jurídica y la Dirección General de Investigación.

10. ¿Qué sucede con la solicitud una vez que tiene todas las firmas internas?

La Dirección Jurídica remite el expediente completo a la Dirección General de Investigación para continuar con el registro ante el SENADI.

11. ¿Cómo se realiza y quién se encarga del pago de las tasas al SENADI?

La Dirección General de Investigación gestiona el pago de las tasas conforme a los procedimientos institucionales.

12. ¿Cómo se realiza el envío final de la documentación al SENADI?

El envío se realiza de forma digital a través de la plataforma oficial del SENADI.

13. ¿Cómo se le da seguimiento al trámite una vez que está en el SENADI?

El seguimiento se realiza mediante la plataforma del SENADI y los registros internos de la Dirección General de Investigación.

14. ¿Cómo se archiva o conserva la documentación generada?

La documentación se archiva en formato físico y digital en los repositorios institucionales.

15. ¿Cuál es la etapa que más tiempo demora y por qué?

La gestión de firmas, debido a la disponibilidad de los firmantes y la carga administrativa.

16. ¿Ha habido casos de extravío de documentos o dificultad para localizar el historial?

Sí, cuando el control no está completamente sistematizado.

17. ¿Cómo lleva actualmente el control de solicitudes y estados?

Mediante matrices de seguimiento y registros internos de la Dirección General de Investigación.

18. ¿Qué información le gustaría ver primero en una pantalla de control del proceso?

Estado del trámite, responsable, fechas clave y tiempo transcurrido.

19. ¿Considera útil un sistema de notificaciones automáticas por correo?

Sí, facilitaría el seguimiento oportuno del trámite.

20. ¿Qué opina sobre la implementación de la firma electrónica?

Es fundamental para agilizar aprobaciones y optimizar tiempos del proceso.

ANEXO 5: CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

¿Qué tan fácil resultó aprender a usar la aplicación web? *

- ○ Muy difícil
- ○ Difícil
- ○ Neutral
- ○ Fácil
- ○ Muy fácil

¿La trazabilidad es coherente con el proceso llevado? *

- ○ Totalmente incoherente
- ○ Poco coherente
- ○ Neutral
- ○ Coherente
- ○ Totalmente coherente

¿La aplicación web le permitió obtener información del proceso de registro de forma oportuna? *

- ○ Nunca
- ○ Rara vez
- ○ Algunas veces
- ○ Casi siempre
- ○ Siempre

¿Le ha parecido seguro firmar electrónicamente en el aplicativo? *

- ○ Muy inseguro
- ○ Inseguro
- ○ Neutral
- ○ Seguro
- ○ Muy seguro

¿El diseño de la aplicación le resultó atractivo? *

- ○ Nada atractivo
- ○ Poco atractivo
- ○ Neutral
- ○ Atractivo
- ○ Muy atractivo

¿Qué calificación le daría al aplicativo web? *

- ○ Muy mala
- ○ Mala
- ○ Regular
- ○ Buena
- ○ Excelente

ANEXO 6: HISTORIAS DE USUARIO RESTANTES

Historia de Usuario		ID HU	HU002
Puntos de Historia	3	Usuario	Solicitante
Prioridad	Baja	Iteración asignada	7
Descripción	Yo como solicitante quiero enviar peticiones de aceleramiento cuando una solicitud queda estancada en una fase del proceso de registro para motivar el proceso de registro de propiedad intelectual.		
Criterios de aceptación	• Antes de enviar, el sistema valida los campos obligatorios y avisa qué falta. • Si los datos son correctos, el sistema registra la petición. • Si ocurre un error al guardar, el sistema muestra un mensaje claro y no registra datos incompletos.		
Definición de hecho	• El sistema prohíbe mensajes repetidos, permitiendo enviar una solicitud de aceleramiento 1 vez cada 24 horas. • Funcionalidad implementada y probada. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxito verificados.		
Programador Responsable	Sr. Jhonn Roldán		

Historia de Usuario		ID HU	HU012
Puntos de Historia	3	Usuario	Investigación
Prioridad	Alta	Iteración asignada	5
Descripción	Yo como Dirección de Investigación quiero enviar los vouchers de pago emitidos por el SENADI y seleccionar el responsable de pago para que realice el pago oportunamente.		

Criterios de aceptación	• El sistema muestra las solicitudes que ya tienen el contrato enviado al SENADI. • El usuario puede seleccionar: Docente Solicitante (Autofinanciado) o Dirección de Finanzas (Financiado) como responsable de pago. • El sistema genera una notificación al responsable designado: Si es autofinanciado se notifica al solicitante y si es financiado se notifica a Dirección de Finanzas.
Definición de hecho	• Funcionalidad implementada y probada. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxito verificados.
Programador Responsable	Sr. Alex Iza

Historia de Usuario		ID HU	HU013
Puntos de Historia	5	Usuario	Responsable de pago (Solicitante o Finanzas)
Prioridad	Alta	Iteración asignada	6
Descripción	Yo como usuario autenticado designado como responsable del pago (Docente Solicitante o Finanzas) quiero registrar el pago de las tasas de registro ante el SENADI subiendo el comprobante de pago para dejar evidencia del pago realizado		
Criterios de aceptación	• El sistema lista solicitudes con vouchers enviados al usuario (docente o finanzas) con fecha de envío. • El usuario puede abrir el detalle del voucher y visualizar/descargar los archivos asociados (PDF/imagen). • El usuario debe adjuntar al menos 1 comprobante de pago para validar la cancelación de valores por registro de propiedad intelectual frente al SENADI		

	• Al registrar el pago, el sistema notifica a Dirección de Investigación indicando que el pago fue realizado y que los comprobantes están disponibles.
Definición de hecho	• Registro de pago implementado para ambos responsables (Solicitante/Finanzas). • Funcionalidad implementada y probada. • Evento de trazabilidad creado correctamente y con documento asociado. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxito verificados.
Programador Responsable	Sr. Alex Iza

Historia de Usuario		ID HU	HU013-B
Puntos de Historia	5	Usuario	Investigación
Prioridad	Alta	Iteración asignada	6
Descripción	Yo como Dirección de Investigación, quiero cargar el documento PDF emitido por el SENADI, para finalizar el proceso de registro de propiedad intelectual y marcar la solicitud como Registrada.		
Criterios de aceptación	• El sistema habilitara el botón de subida solo cuando se haya registrado el pago de tasas de registro frente al SENADI por parte de encargado de pago. • El usuario puede subir el PDF que marca como obra registrada oficialmente ante SENADI, • Al confirmar la subida, el sistema notifica al Solicitante indicando que su obra finamente ha sido registrada en el SENADI, finalizando con el proceso de registro de propiedad intelectual.		
Definición de hecho	• Registro de la obra ante el SENADI marca a su solicitud como Registrada en el Sistema. • Funcionalidad implementada y probada.		

	• Evento de trazabilidad creado correctamente y con documento asociado. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxito verificados.
Programador Responsable	Sr. Alex Iza

Historia de Usuario		ID HU	HU014
Puntos de Historia	5	Usuario	Investigación
Prioridad	Media	Iteración asignada	7
Descripción	Yo como Dirección de Investigación quiero crear bifurcaciones de una solicitud existente indicando la fase a la que debe retroceder para corregir incidentes críticos sin reiniciar el trámite desde cero y conservando la trazabilidad del proceso.		
Criterios de aceptación	• El usuario puede crear la bifurcación desde el listado de solicitudes. • El usuario puede crear la bifurcación seleccionando a la fase a la cual quiere retronar. • El sistema notifica automáticamente al responsable de la fase retrocedida. • El listado de las solicitudes muestra claramente si la solicitud es original o es una bifurcación, de serla, muestra su solicitud padre.		
Definición de hecho	• El sistema crea la nueva solicitud hija (con referencia a la solicitud padre) y la muestra en el listado. • Funcionalidad implementada y probada. • Se registra la trazabilidad inicial del fork indicando que proviene de una bifurcación y desde qué fase continúa con documento asociado. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxito verificados.		

Programador Responsable	Sr. Alex Iza

		ID HU	HU015
Puntos de Historia	3	Usuario	Investigación
Prioridad	Media	Iteración asignada	3
Descripción	Yo como Dirección de Investigación quiero generar un requerimiento de información adicional para una solicitud en cualquier fase para agilizar el proceso cuando falten datos o documentos necesarios.		
Criterios de aceptación	• El usuario puede crear los requerimientos de información adicional desde el listado de solicitudes. • El usuario puede ver el historial de requerimientos realizados para la solicitud seleccionada. • El usuario puede crear una nueva petición de información adicional señalando el detalle y documentos de prueba de manera opcional. • El sistema notifica al solicitante que se ha generado una petición de información adicional.		
Definición de hecho	• El sistema guarda el requerimiento en trazabilidad, indicando la fase actual donde quedó “estancada”. • El historial de requerimientos se ve en pantalla como pendiente o respondido. • Funcionalidad implementada y probada. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxito verificados.		
Programador Responsable	Sr. Alex Iza		

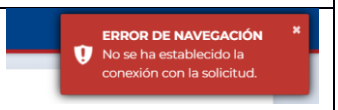
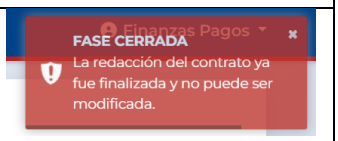
Historia de Usuario		ID HU	HU016
Puntos de Historia	5	Usuario	Solicitante
Prioridad	Alta	Iteración asignada	5

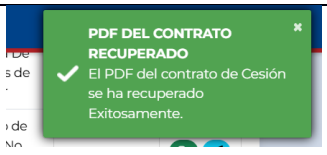
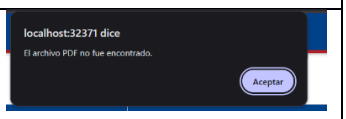
Descripción	Yo como Solicitante quiero programar un plazo de firma y generar enlaces individuales para cada coautor, para que puedan firmar el Contrato de Cesión desde un enlace externo dentro de una ventana de tiempo definida, manteniendo el control y la trazabilidad del proceso.
Criterios de aceptación	• El usuario puede ingresar el plazo de firma (en minutos) para cada coautor que debe firmar. • El sistema generará los enlaces de firma solo para los coautores que aún no firman. • El usuario puede copiar el link, enviarlo por WhatsApp o por correo electrónico que registró el solicitante al crear la solicitud.
Definición de hecho	• El sistema genera el enlace de firma y guarda la trazabilidad del evento. • El sistema no general nuevos enlaces de firma para los coautores que ya firmaron. • El sistema prohíbe volver a generar nuevos enlaces de firma si todos los coautores ya firmaron. • Funcionalidad implementada y probada. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxito verificados.
Programador Responsable	Sr. Alex Iza

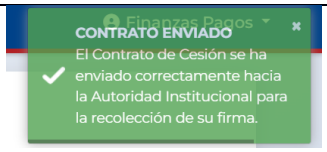
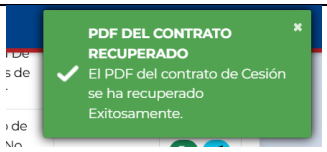
Historia de Usuario		ID HU	HU017
Puntos de Historia	5	Usuario	Solicitante
Prioridad	Media	Iteración asignada	6
Descripción	Yo como Solicitante quiero ver la trazabilidad de mi solicitud por fases para conocer el estado real del proceso y dar seguimiento sin depender de consultas hacia la Dirección de Investigación.		
Criterios de aceptación	• El usuario puede ingresar a la trazabilidad de la solicitud desde su listado de solicitudes.		

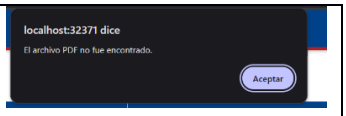
	• El sistema muestra la trazabilidad detallando ventos, fechas, responsables y documentos adjuntos. • El usuario puede ver desde que fecha inició la fase y el intervalo que le tomó a la solicitud avanzar en esa fase. • El sistema siempre señala que una solicitud aún no empieza una fase del proceso.
Definición de hecho	• Si el evento tiene documentos asociados, puedo abrirlos/descargarlos. • El sistema controla el acceso de los solicitantes hacia las solicitudes que no le pertenece. • El sistema muestra claramente si un evento no posee documentos asociados o si una fase aun no comienza. • Funcionalidad implementada y probada. • Validación de campos obligatorios y mensajes de error o éxito verificados.
Programador Responsable	Sr. Alex Iza

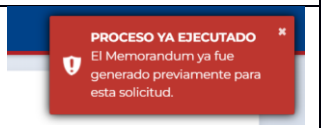
ANEXO 7: CASOS DE PRUEBA MANUAL FALTANTES

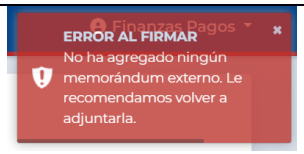
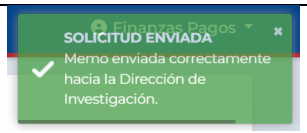
N° Caso de Prueba: CPF006	**N° de Historia de Usuario:** HU007	**Usuario:** Jurídico	**Evaluador:** Jhonn Roldán	
Tipo	**Funcional**	**Automatizado**	NO	
Fecha:	27/09/2025	N° iteración	I3	
Objetivo de la prueba:	Rechazar la redacción del contrato entrante			
Descripción:	Rechazar la redacción del contrato de cesión con todos los parámetros requeridos			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 2 • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Acceder sin parámetro app	"No se ha establecido la conexión con la solicitud."	Mensaje mostrado	Pasa	
Intentar abrir solicitud ya finalizada	"La redacción del contrato ya fue finalizada y no puede ser modificada."	Mensaje mostrado	Pasa	
Rechazar redacción	"La redacción del contrato ha sido rechazada correctamente."	Mensaje mostrado	Pasa	

N° Caso de Prueba: CPF007	**N° de Historia de Usuario:** HU008	**Usuario:** Jurídico	**Evaluador:** Jhonn Roldán	
Tipo	Funcional	**Automatizado**	NO	
Fecha:	08/10/2025	**N° iteración**	I4	
Objetivo de la prueba:	Enviar la redacción del contrato finalizada para iniciar la recolección de firmas.			
Descripción:	Enviar la redacción del contrato finalizada para iniciar la recolección de firmas con todos los parámetros requeridos.			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 2 • Redacción de contrato ya finalizado • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Enviar contrato por primera vez	"El Contrato de Cesión se ha Enviado Correctamente hacia los CEDENTES."	Mensaje mostrado	Pasa	
Descargar contrato ya enviado	"El PDF del contrato de Cesión se ha recuperado Exitosamente."	Mensaje mostrado	Pasa	
PDF no existe	"El archivo PDF no fue encontrado."	Mensaje mostrado	Pasa	

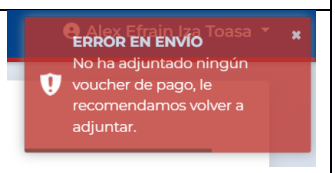
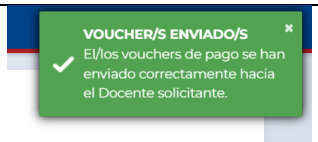
N° Caso de Prueba: CPF008	**N° de Historia de Usuario:** HU009	**Usuario:** Jurídico	**Evaluador:** Jhonn Roldán	
Tipo	Funcional	**Automatizado**	NO	
Fecha:	30/10/2025	**N° iteración**	I5	
Objetivo de la prueba:	Enviar la redacción del contrato finalizada para iniciar la recolección de firmas.			
Descripción:	Enviar la redacción del contrato finalizada para iniciar la recolección de firmas con todos los parámetros requeridos.			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 2 • Redacción de contrato ya finalizado • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Enviar contrato por primera vez	"El Contrato de Cesión se ha enviado correctamente hacia la Autoridad Institucional para la recolección de su firma."	Mensaje mostrado	Pasa	
Descargar contrato ya enviado	"El PDF del contrato de Cesión se ha recuperado Exitosamente."	Mensaje mostrado	Pasa	

PDF no existe	"El archivo PDF no fue encontrado."	Mensaje mostrado	Pasa	

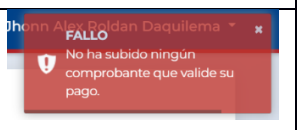
N° Caso de Prueba: CPF009	**N° de Historia de Usuario:** HU010	**Usuario:** Jurídico	**Evaluador:** Jhonn Roldán	
Tipo	Funcional	**Automatizado**	NO	
Fecha:	31/10/2025	**N° iteración**	I5	
Objetivo de la prueba:	Enviar memorándum generado/carado.			
Descripción:	Enviar memorándum generado/carado con todos los parámetros requeridos.			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 3 • Firmas del contrato ya recolectadas, tanto cedentes como cesionario/a. • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Acceder sin parámetro app	"No se ha establecido la conexión con la solicitud."	Mensaje mostrado	Pasa	
Memorándum ya generado	"El Memorándum ya fue generado previamente	Mensaje mostrado	Pasa	

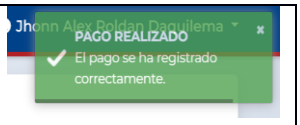
	para esta solicitud."			
Generar PDF con campo vacío	"Aún no ha redactado nada"	Mensaje mostrado	Pasa	
Subir memo externo vacío	"No ha agregado ningún memorándum externo. Le recomendamos volver a adjuntarla."	Mensaje mostrado	¨Pasa	
Subir memo externo correcto	"Memo enviada correctamente hacia la Dirección de Investigación."	Mensaje mostrado		

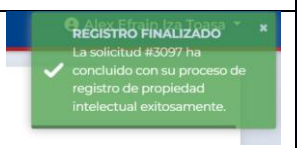
N° Caso de Prueba: CPF010	**N° de Historia de Usuario:** HU012	**Usuario:** Investigación	**Evaluador:** Alex Iza
Tipo	Funcional	**Automatizado**	NO
Fecha:	01/11/2025	**N° iteración**	I5
Objetivo de la prueba:	Enviar voucher de pago		

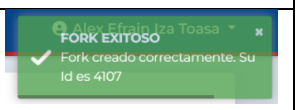
Descripción:	Enviar voucher de pago con todos los parámetros requeridos.			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 4 • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
No seleccionar responsable de pago	"No ha seleccionado ningún responsable de pago."	Mensaje mostrado	Pasa	
No sube ningún voucher	“No ha adjuntado ningún voucher de pago, le recomendamos volver a adjuntar.”	Mensaje mostrado	Pasa	
Enviar vouchers autofinanciado	"El/los vouchers de pago se han enviado correctamente hacia el Docente solicitante."	Mensaje mostrado	Pasa	

Enviar vouchers financiado	"El/los vouchers de pago se han enviado correctamente hacia la Dirección de Finanzas."	Mensaje mostrado	Pasa	

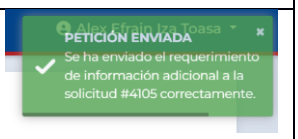
N° Caso de Prueba: CPF011	**N° de Historia de Usuario:** HU013	**Usuario:** Responsable de pago	**Evaluador:** Alex Iza	
Tipo	Funcional	**Automatizado**	NO	
Fecha:	19/11/2025	**N° iteración**	I6	
Objetivo de la prueba:	Enviar comprobante de pago			
Descripción:	Enviar comprobante de pago con todos los parámetros requeridos.			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 4 • Se ha enviado previamente un voucher de pago. • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Intentar registrar pago sin adjuntar archivo	"No ha subido ningún comprobante que valide su pago."	Mensaje mostrado	Pasa	

Registrar pago correctamente	"El pago se ha registrado correctamente."	Mensaje mostrado	Pasa	

N° Caso de Prueba: CPF012	**N° de Historia de Usuario:** HU013-B	**Usuario:** Investigación	**Evaluador:** Alex Iza	
Tipo	Funcional	**Automatizado**	NO	
Fecha:	20/11/2025	**N° iteración**	I6	
Objetivo de la prueba:	Cargar el PDF fe registro oficial del SENADI.			
Descripción:	Cargar el PDF fe registro oficial del SENADI con todos los parámetros requeridos.			
Condiciones de entrada:	• Solicitud en fase 4 • Se ha registro al menos un comprobante de pago. • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Registrar oficialmente ante SENADI	"La solicitud #x ha concluido con su proceso de registro de propiedad intelectual exitosamente."	Mensaje mostrado	Pasa	

N° Caso de Prueba: CPF013	**N° de Historia de Usuario:** HU014	**Usuario:** Investigación	**Evaluador:** Alex Iza	
Tipo	Funcional	**Automatizado**	NO	
Fecha:	10/12/2025	**N° iteración**	I7	
Objetivo de la prueba:	Crear una bifurcación de una solicitud existente			
Descripción:	Crear una bifurcación de una solicitud existente con todos los parámetros requeridos.			
Condiciones de entrada:	• La solicitud debe existir • La solicitud al menos en la fase 2 • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Crear bifurcación (fork) correctamente	"Fork creado correctamente. Su Id es x"	Mensaje mostrado	Pasa	

N° Caso de Prueba: CPF014	**N° de Historia de Usuario:** HU015	**Usuario:** Investigación	**Evaluador:** Alex Iza
Tipo	Funcional	**Automatizado**	NO
Fecha:	28/09/2025	**N° iteración**	I3
Objetivo de la prueba:	Crear un requerimiento de información adicional.		

Descripción:	Crear un requerimiento de información adicional con todos los parámetros requeridos.			
Condiciones de entrada:	• La solicitud debe existir • Tabla cargada correctamente			
Entrada	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**	**Estado**	**Capturas**
Ver historial sin registros	"No existen requerimientos registrados."	Mensaje mostrado	Pasa	
Crear requerimiento exitosamente	"Se ha enviado el requerimiento de información adicional a la solicitud #x correctamente."	Mensaje mostrado	Pasa	

ANEXO 8: CASOS DE PRUEBAS AUTOMATIZADOS

ID Test	HU	Tipo	Iteración	Servicio	Método	Escenario	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado	Herramienta	Fecha	Responsable
UT-001	HU001	Unitaria	I1	ValidacionSolicitudFakeService	Validar()	Tema vacío	Validación falla	Validación falla	Pasa	MSTest	20/08/2025	Jhonn Roldán
UT-002	HU001	Unitaria	I1	ValidacionSolicitudFakeService	Validar()	Enlace demasiado largo (>150)	Validación falla	Validación falla	Pasa	MSTest	20/08/2025	Jhonn Roldán
UT-003	HU001	Unitaria	I1	ValidacionSolicitudFakeService	Validar()	Periodo inválido (0)	Validación falla	Validación falla	Pasa	MSTest	20/08/2025	Jhonn Roldán
UT-004	HU001	Unitaria	I1	ValidacionSolicitudFakeService	Validar()	Cantidad incorrecta de archivos	Validación falla	Validación falla	Pasa	MSTest	20/08/2025	Jhonn Roldán

ID Test	HU	Tipo	Iteración	Servicio	Método	Escenario	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado	Herramienta	Fecha	Responsable
UT-005	HU011	Unitaria	I4	FirmaDocumentoFakeService	Firmar()	Sin documento provisional	No permite firmar	No permite firmar	Pasa	MSTest	08/10/2025	Jhonn Roldán
UT-006	HU011	Unitaria	I4	FirmaDocumentoFakeService	Firmar()	Sin zona de firma	No permite firmar	No permite firmar	Pasa	MSTest	08/10/2025	Jhonn Roldán
UT-007	HU011	Unitaria	I4	FirmaDocumentoFakeService	Firmar()	Certificado inválido	No permite firmar	No permite firmar	Pasa	MSTest	08/10/2025	Jhonn Roldán
UT-008	HU011	Unitaria	I4	FirmaDocumentoFakeService	Firmar()	Contraseña incorrecta	No permite firmar	No permite firmar	Pasa	MSTest	08/10/2025	Jhonn Roldán

ID Test	HU	Tipo	Iteración	Servicio	Método	Escenario	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado	Herramienta	Fecha	Responsable
UT-009	HU011	Unitaria	I4	ValidacionTokenFakeService	Validar()	Token inexistente	Acceso denegado (INVALIDO)	Acceso denegado	Pasa	MSTest	09/10/2025	Jhonn Roldán
UT-010	HU011	Unitaria	I4	ValidacionTokenFakeService	Validar()	Token usado	Acceso denegado (USADO)	Acceso denegado	Pasa	MSTest	09/10/2025	Jhonn Roldán
UT-012	HU011	Unitaria	I4	ValidacionTokenFakeService	Validar()	Token expirado	Acceso denegado (EXPIRADO)	Acceso denegado	Pasa	MSTest	09/10/2025	Jhonn Roldán
UT-013	HU011	Unitaria	I4	ValidacionTokenFakeService	Validar()	Firma previa pendiente	Acceso denegado (BLOQUEADO)	Acceso denegado	Pasa	MSTest	09/10/2025	Jhonn Roldán

ID Test	HU	Tipo	Iteración	Servicio	Método	Escenario	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado	Herramienta	Fecha	Responsable
UT-014	HU016	Unitaria	I5	GeneracionTokenFirmaFakeService	GenerarTokensFirma()	Solicitud inválida	No genera tokens	No genera tokens	Pasa	MSTest	29/10/2025	Alex Iza
UT-015	HU016	Unitaria	I5	GeneracionTokenFirmaFakeService	GenerarTokensFirma()	Periodo menor al mínimo	No genera tokens	No genera tokens	Pasa	MSTest	29/10/2025	Alex Iza
UT-016	HU016	Unitaria	I5	GeneracionTokenFirmaFakeService	GenerarTokensFirma()	Periodo mayor al máximo	No genera tokens	No genera tokens	Pasa	MSTest	29/10/2025	Alex Iza
UT-017	HU016	Unitaria	I5	GeneracionTokenFirmaFakeService	GenerarTokensFirma()	Sin autores	No genera tokens	No genera tokens	Pasa	MSTest	29/10/2025	Alex Iza
UT-018	HU016	Unitaria	I5	GeneracionTokenFirmaFakeService	GenerarTokensFirma	Todos firmaron	No genera tokens	No genera tokens	Pasa	MSTest	29/10/2025	Alex Iza

ID Test	HU	Tipo	Iteración	Servicio	Método	Escenario	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado	Herramienta	Fecha	Responsable
UT-019	HU017	Unitaria	I6	AccesoTrazabilidadFakeService	PuedeAcceder()	Solicitud no existe (id=0)	Acceso denegado	Acceso denegado	Pasa	MSTest	19/11/2025	Alex Iza
UT-020	HU017	Unitaria	I6	AccesoTrazabilidadFakeService	PuedeAcceder()	Docente no es propietario	Acceso denegado	Acceso denegado	Pasa	MSTest	19/11/2025	Alex Iza
UT-021	HU017	Unitaria	I6	AccesoTrazabilidadFakeService	PuedeAcceder()	Solicitud sin propietario	Acceso denegado	Acceso denegado	Pasa	MSTest	19/11/2025	Alex Iza

ANEXO 9: MANUAL DE USUARIO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

MANUAL DE USUARIO

SISTEMA DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL - UTC

2026

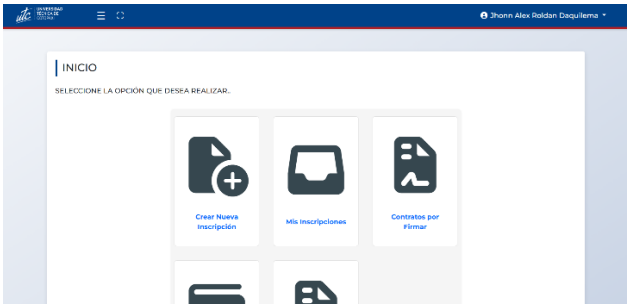
1. REQUISITOS MÍNIMOS DE USO

Recurso	**Requisito mínimo**
Sistema Operativo	Windows 7 / 8 / 10 / 11
Procesador (CPU)	Dual Core ≥ 2.0 GHz
Memoria RAM	4 GB
Espacio en disco	500 MB libres
Navegador web	Brave, Google Chrome, Opera o Firefox (actualizado)
Conexión a Internet	≥ 5 Mbps
JavaScript	Habilitado
Cookies	Habilitadas
Certificado digital (.p12)	Obligatorio para firmar electrónicamente
Dispositivo de firma	Firma EC ≥ v 4.1.0.0 para validar firma electrónica.

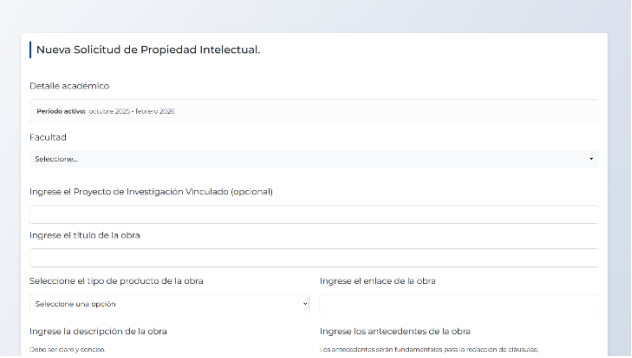
2. MANUAL DE USUARIO PARA EL SOLICITANTE

2.1. CREACIÓN DE SOLICITUD

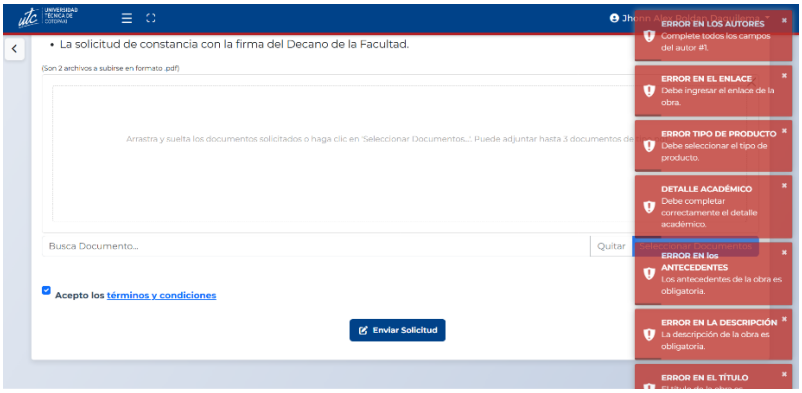
- En el menú de inicio seleccionamos crear nueva inscripción



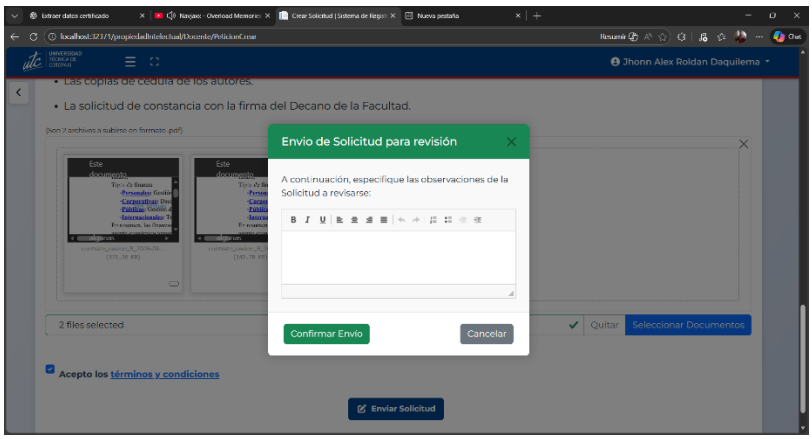
- En el formulario llenamos todos los datos requeridos para el proceso de registro.



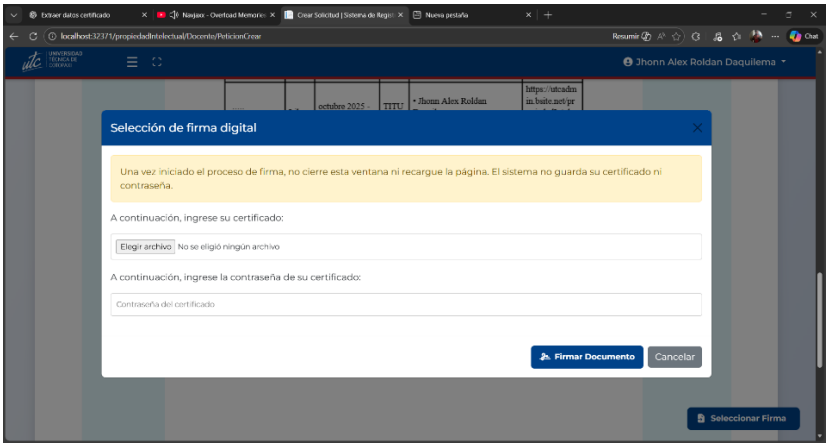
- Si tratamos de enviar la solicitud con datos faltantes el sistema nos hará saber qué información falta por proporcionar.



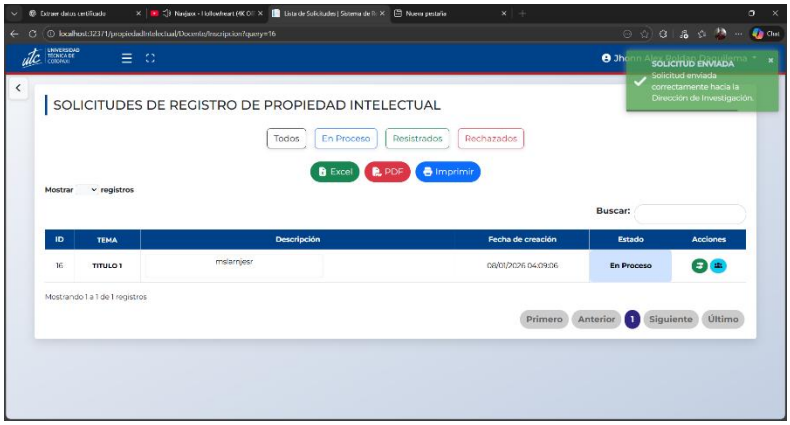
- Una vez que los datos obligatorios estén llenos, podremos enviar la nueva solicitud, en esta nos pedirá las observaciones del proceso, estas son opciones, y enviamos la solicitud haciendo clic en Confirmar Envío.



- A continuación, se nos presentara el formulario de registro de proyecto, en el cual debemos firmar electrónicamente, por tanto, determinamos la zona de firma, proporcionamos nuestras credenciales y procedemos a firmar el documento.

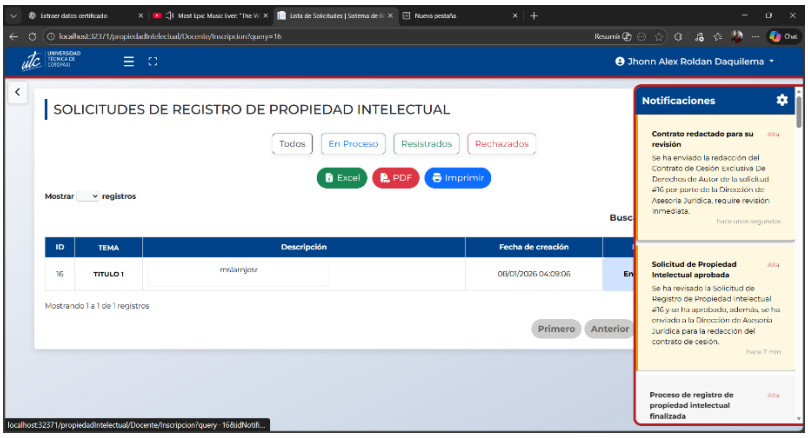


- Una vez terminado el proceso de creación de solicitud el sistema nos hará saber que el procedimiento ha terminado, dicha acción comunica a Dirección de Investigación para que proceda a revisar la solicitud.

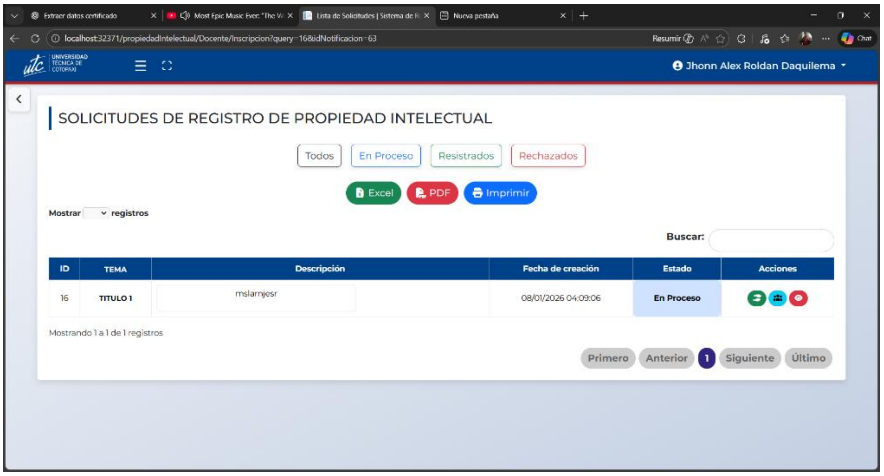


2.2. VISUALIZACIÓN DE CONTRATO

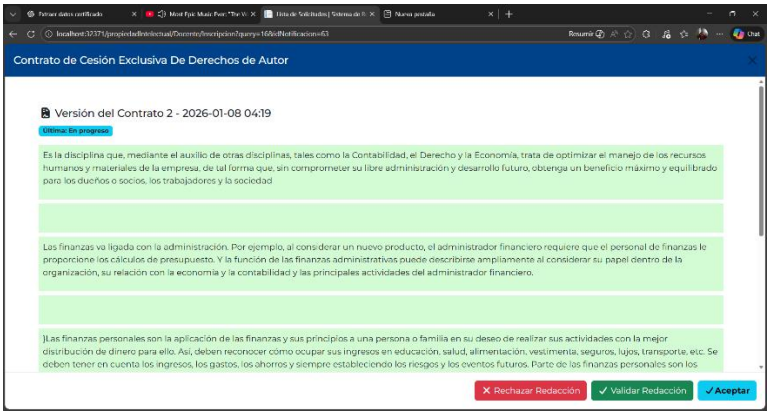
- Cuando se haya enviado algún contrato redactado para revisarse, se conocerá a través de la bandeja de notificaciones.



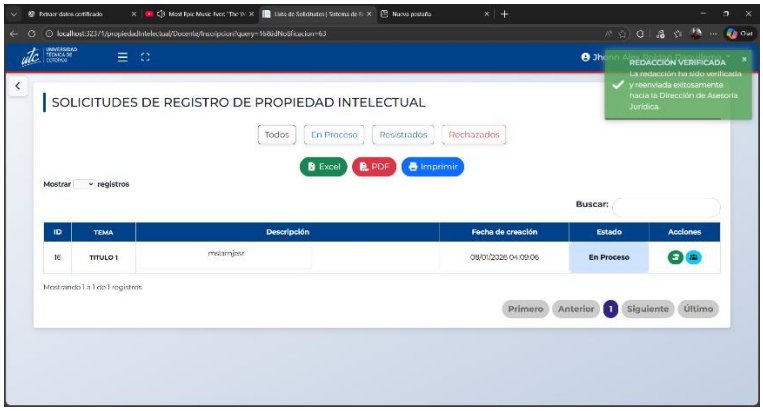
- Aquí podrá visualizar el contrato redactado en el botón de color rojo.



- Usted podrá visualizar todo lo redactado y tomar una decisión, validar el contrato o rechazarlo.
- Al señalar rechazo significa que usted no está de acuerdo con las cláusulas redactadas, por tanto, pide encarecidamente que se rectifique.
- Al señalar validación significa que usted está de acuerdo con las cláusulas redactadas, por tanto, se puede finalizar el proceso de registro.

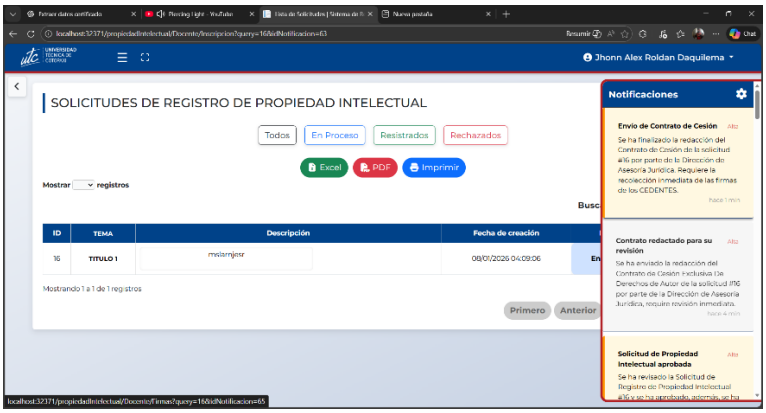


- El sistema muestra su decisión y notifica a Dirección de Asesoría Jurídica.

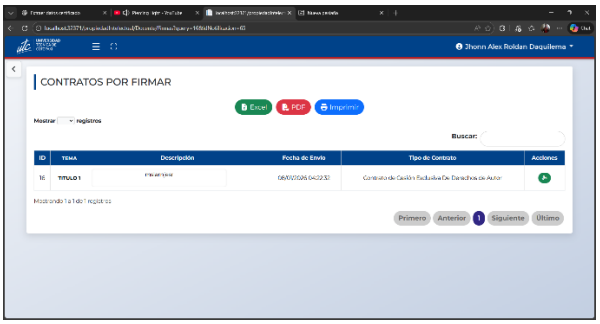


2.3. FIRMAS DE CONTRATO.

- Usted recibirá la notificación de que puede firmar el contrato de cesión



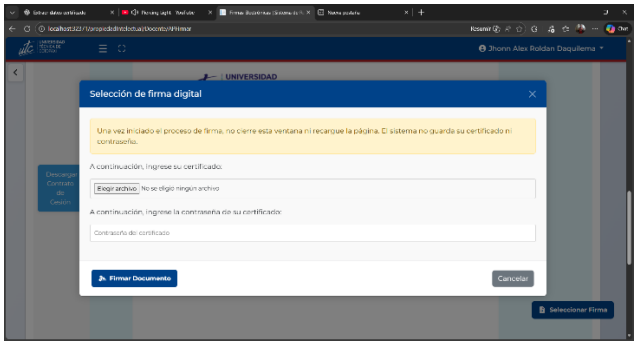
- En esta pestaña, usted puede firmar el contrato haciendo clic en el botón de color verde.



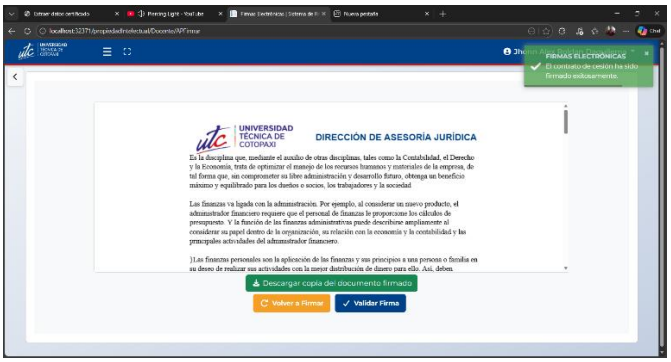
- Determine la zona donde se va a estampar la firma electrónica.



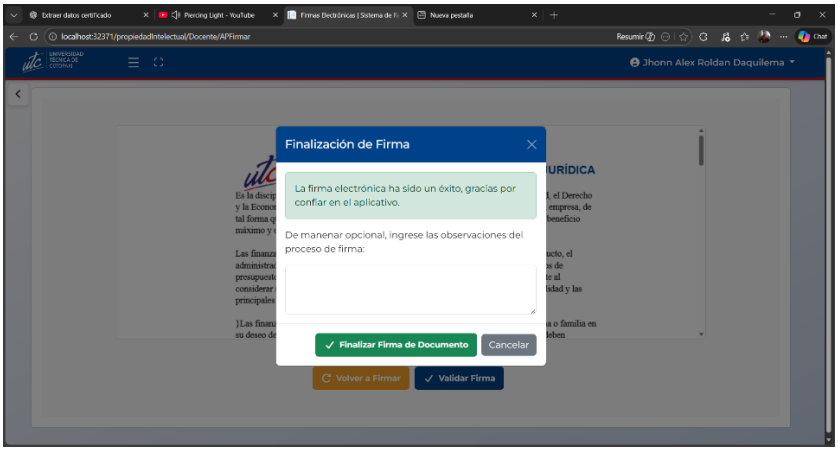
- Ingrese las credenciales de su firma electrónica.



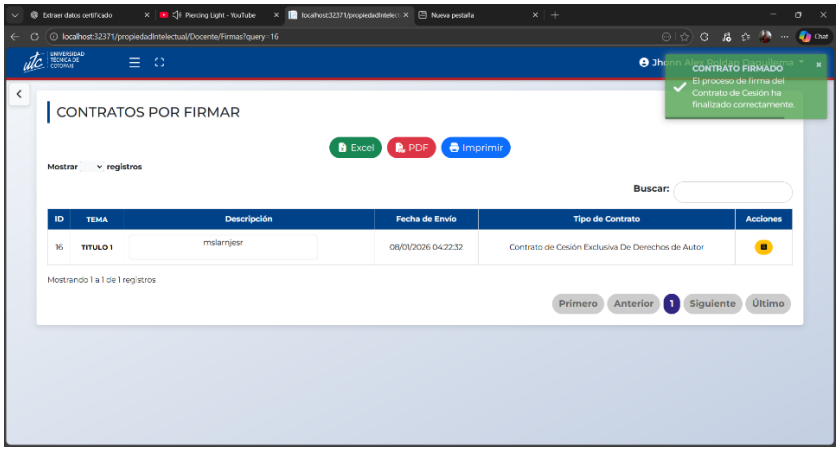
- Termine de verificar su proceso de firmado.



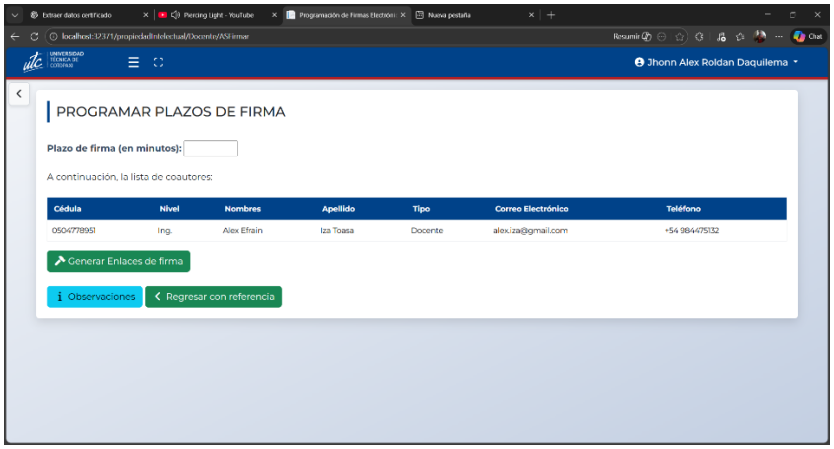
- De manera opcional usted puede especificar las observaciones del proceso.



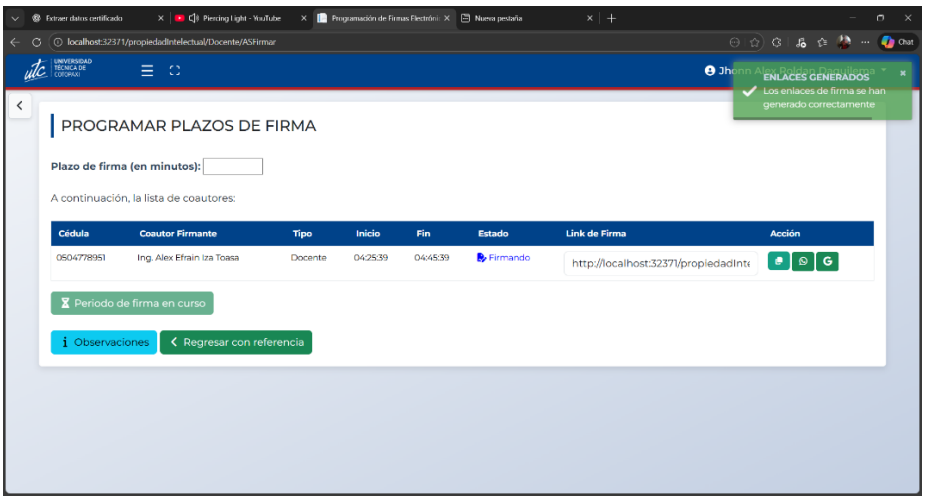
- El proceso de firma habrá terminado para el solicitante ahora estará habilitado para que firmen los coautores al hacer clic en el botón de color amarillo.



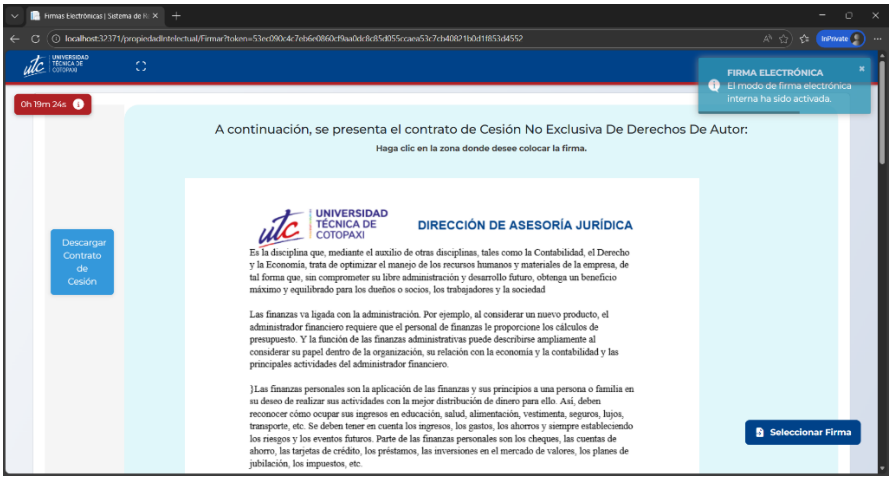
- En este panel usted puede determinar el plazo de firma para cada coautor, el plazo normal va de 10 a 60 minutos.



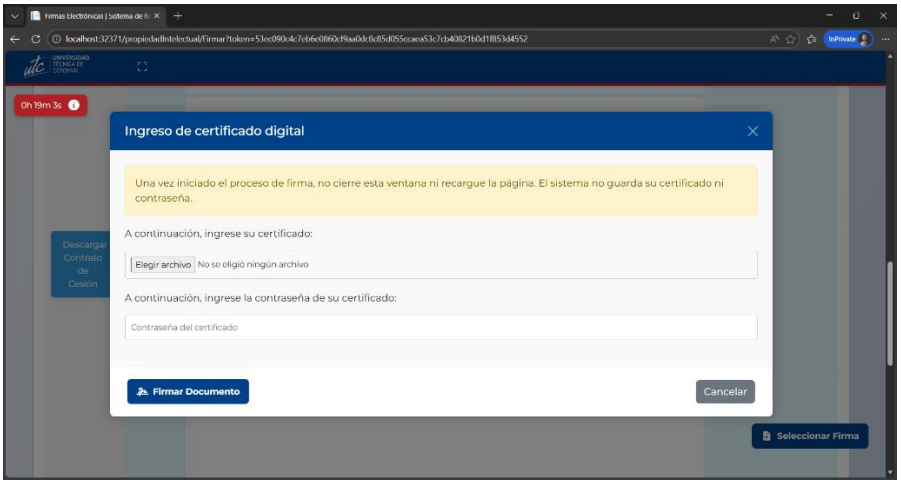
- El sistema mostrará los links de acceso para firmar, usted puede compartirlos por número de WhatsApp o por correo electrónico que registró al inicio del proceso.



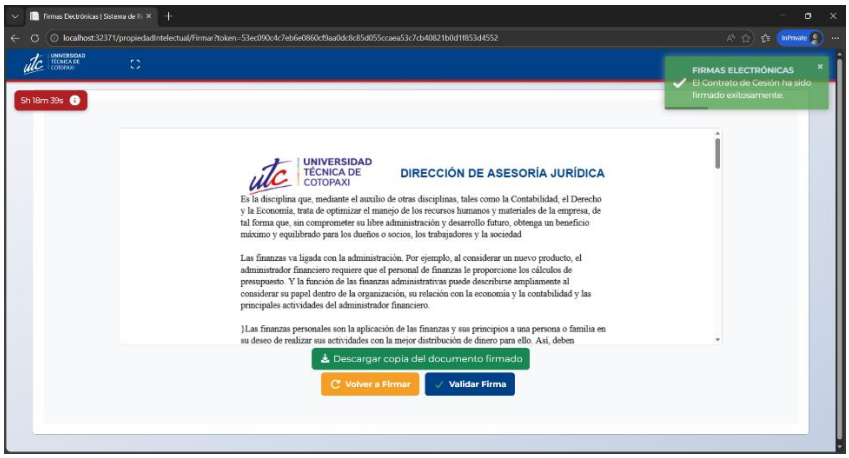
- El coautor tiene tiempo límite para firmar, y el proceso es el mismo, determina la zona de firma.



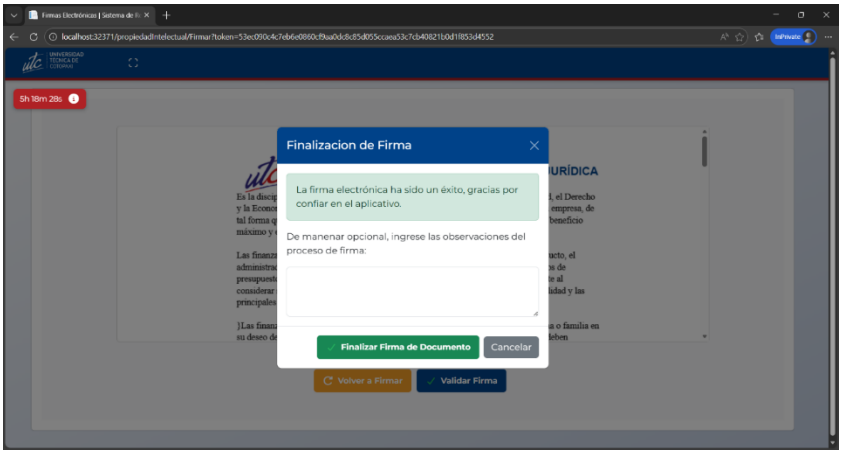
- Carga las credenciales de firma electrónica.



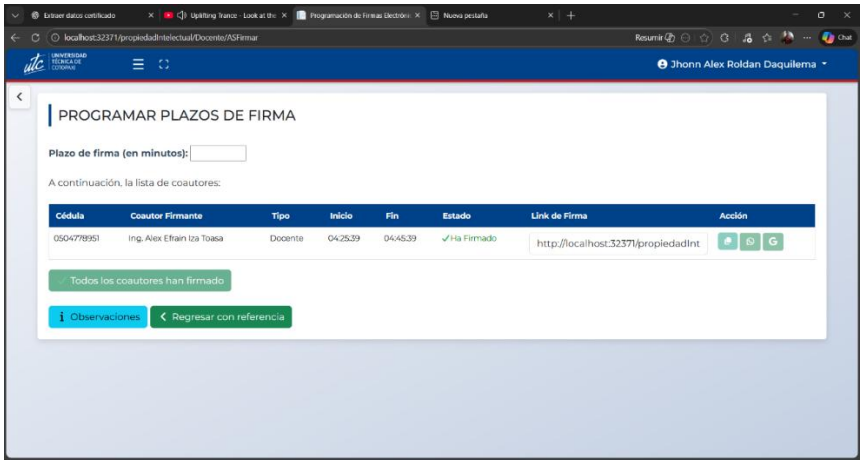
- Finaliza el proceso de firma.



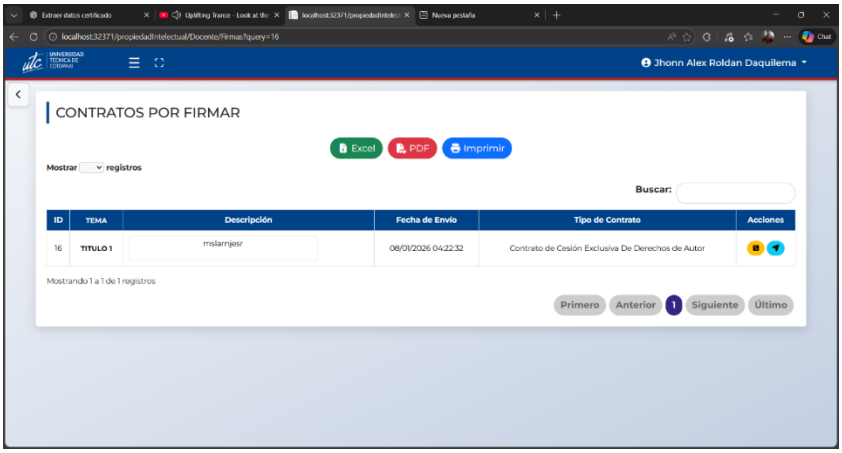
- De manera opcional, ingresará las observaciones del proceso de firma, y terminará el proceso.



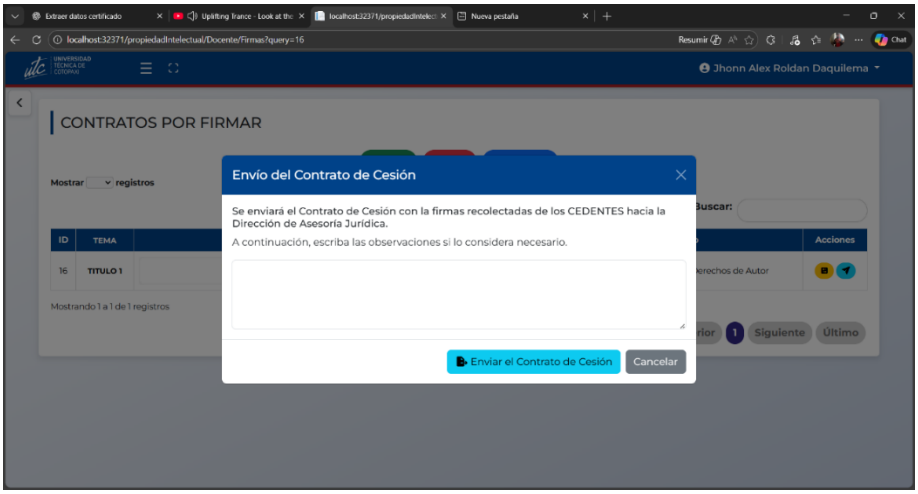
- Por otro lado, el solicitante puede ver en tiempo real cuando han firmado y si todos firmaron el documento esta llista para ser retornado a Dirección de Asesoría Jurídica.



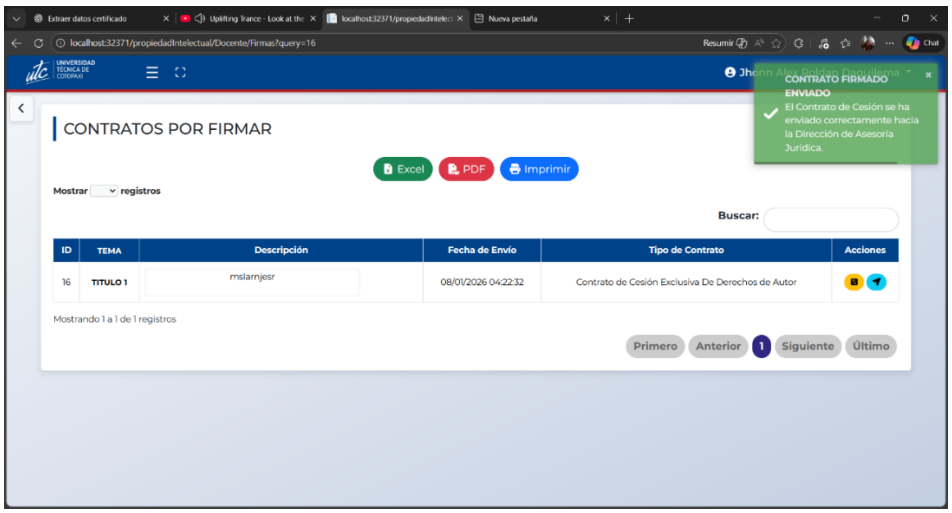
- Se habilita botón de envió hacia Dirección de Asesoría Jurídica, este es el botón de color celeste.



- De manera opcional, puede adjuntar observaciones, y proceda a reenviar a Dirección de Asesoría Jurídica.



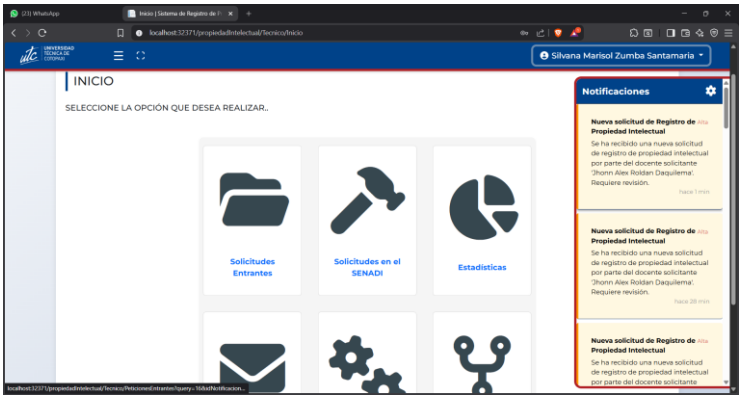
- El sistema notificará oportunamente a Dirección de Investigación.



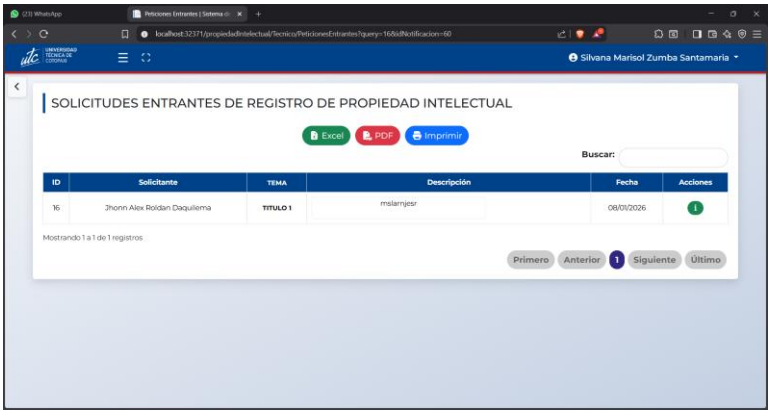
3. MANUAL DE USUARIO PARA LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

3.1. VISUALIZACIÓN DE SOLICITUD

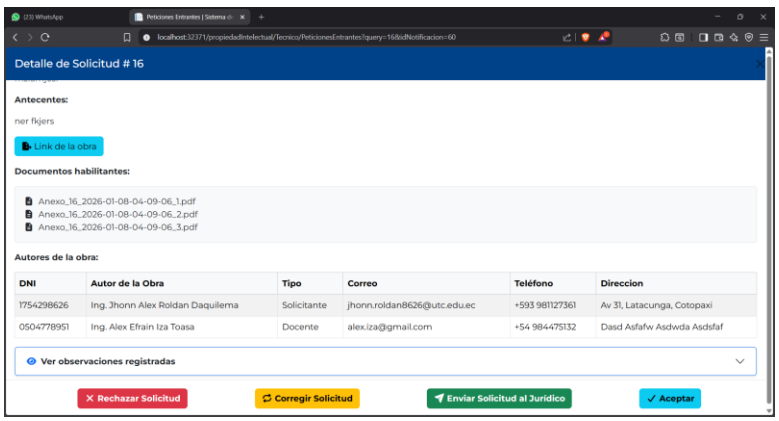
- Cuando haya nuevas solicitudes de registro estos siempre presentaran su notificación en el sistema, esta será accesible desde el panel derecho.



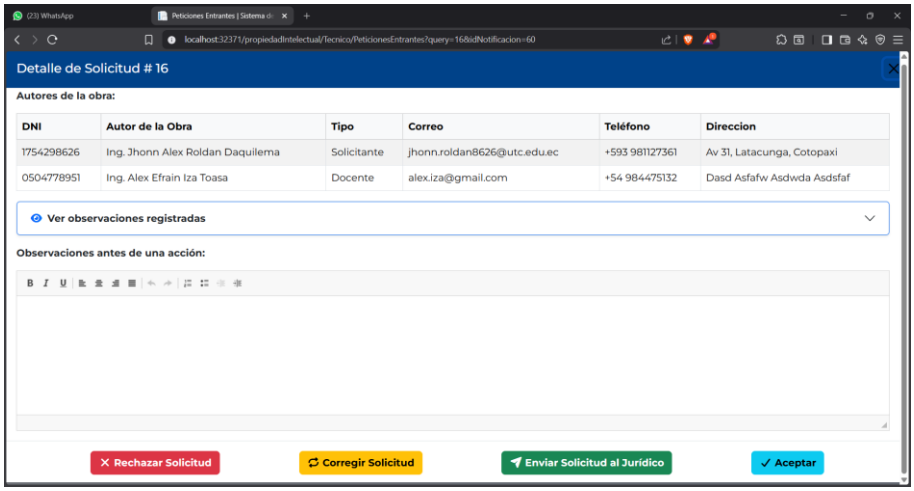
- Usted podrá ver la nueva solicitud y ver los detalles en el botón de color verde con incono I de información.



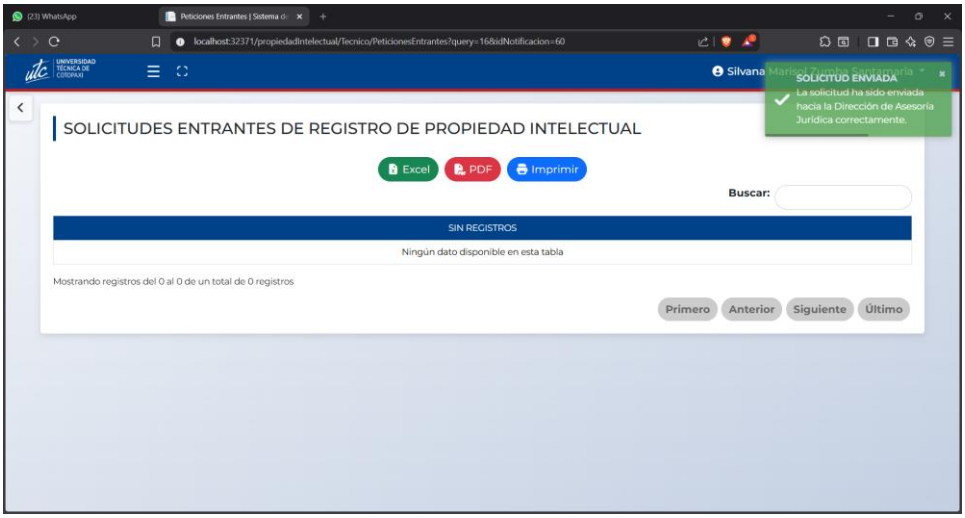
- Al hacer clic ene l botón de información, se despliega todo el detalle de la solicitud,



- Usted puede determinar el destino de la solicitud en 3 flujos destinos
- Si la solicitud simplemente no cumple con los estándares simplemente se rechazó.
- Si la solicitud puede alcanzar los estándares, pero necesita correcciones se enviar a corregir solicitud.
- Si la solicitud cumple con los estándares se envía a Dirección de Asesoría Jurídica para iniciar el proceso de redacción del contrato de cesión.

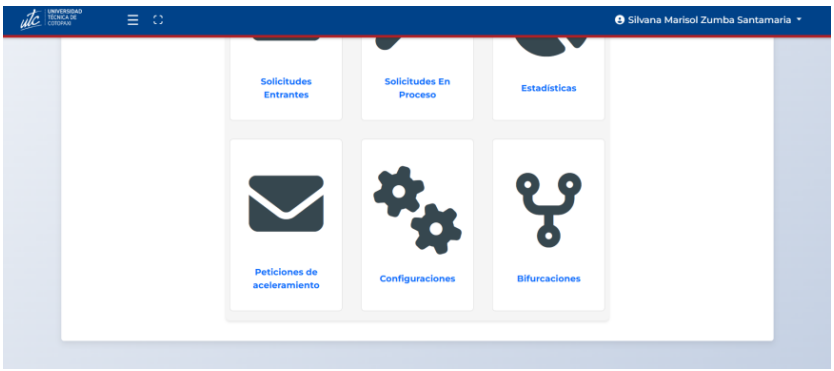


- El sistema le hará sabe de su decisión

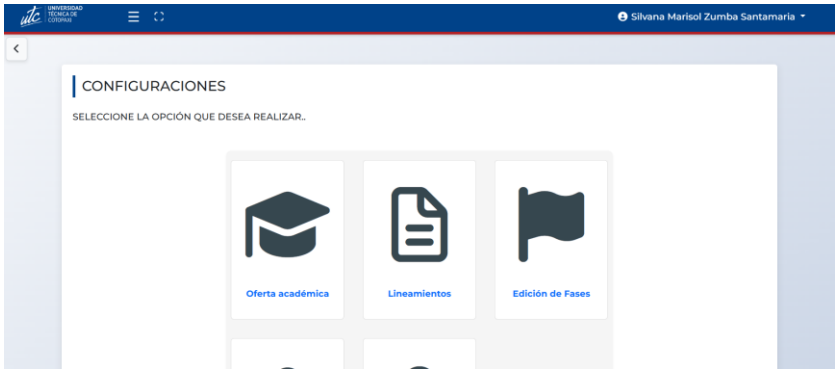


3.2. CREAR LA OFERTA ACADÉMICA

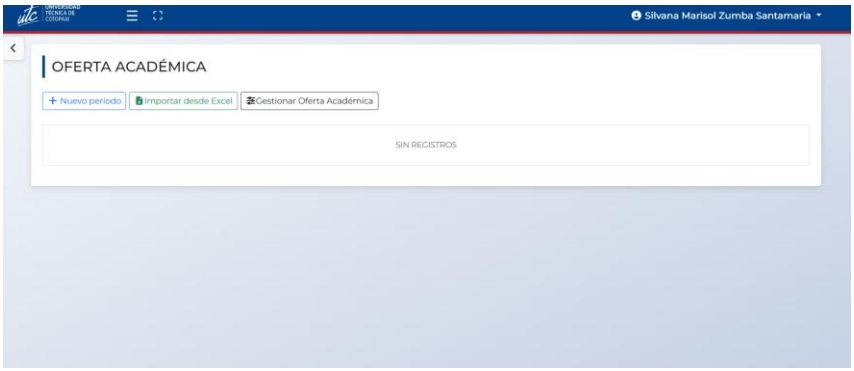
- En el inicio seleccionamos configuraciones



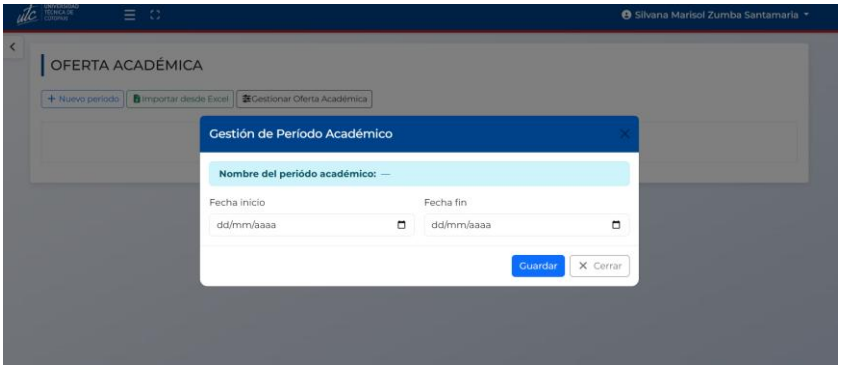
- En configuraciones seleccionamos oferta académica



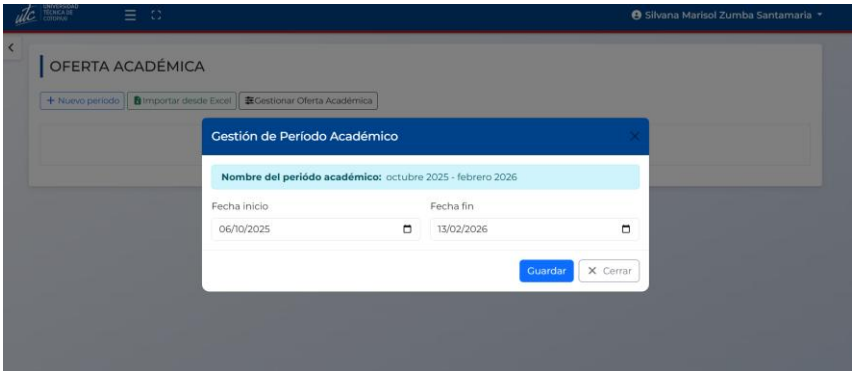
- En oferta académica creamos un nuevo periodo académico seleccionado el botón “Nuevo periodo”



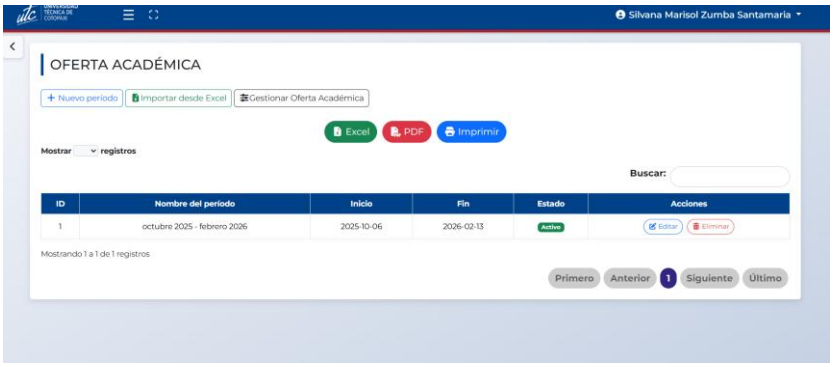
- Creamos el periodo seleccionado la fecha de inicio y la fecha de fin



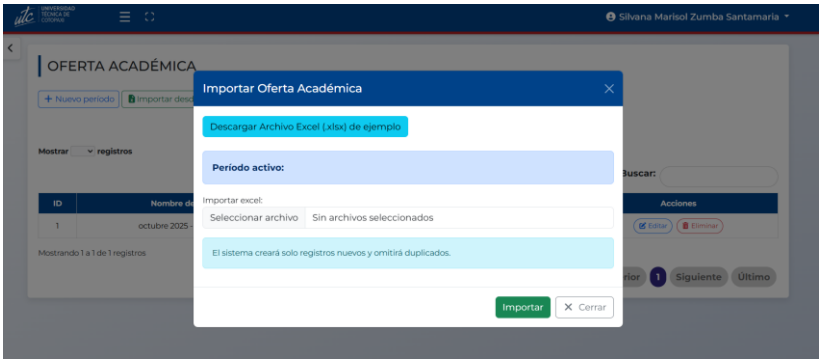
- El nombre se crea por defecto y solo guardamos el nuevo perdido en el botón Guardar



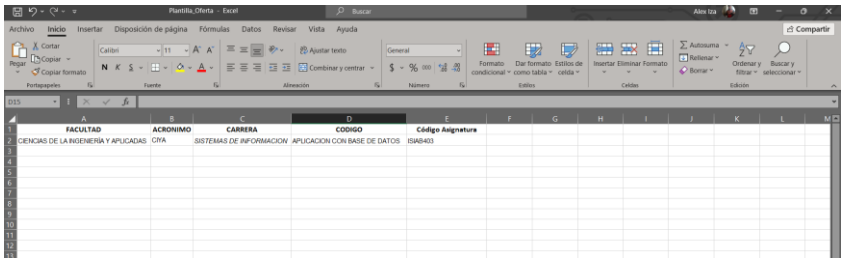
- Ya con el periodo creado vamos a importar la oferta académica a través de un Excel haciendo clic en “Importa desde Exel”



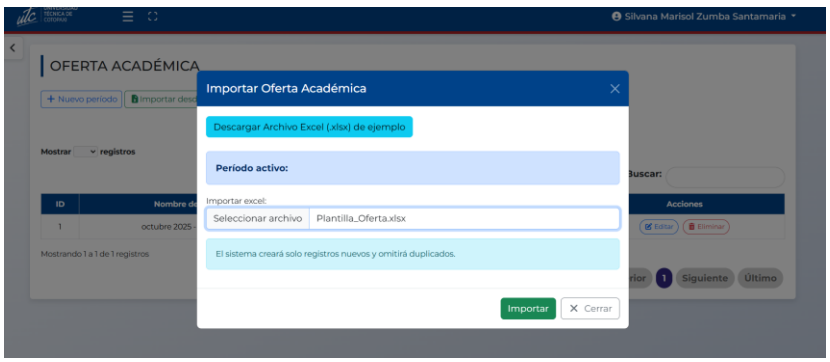
- Descargamos la plantilla para importar



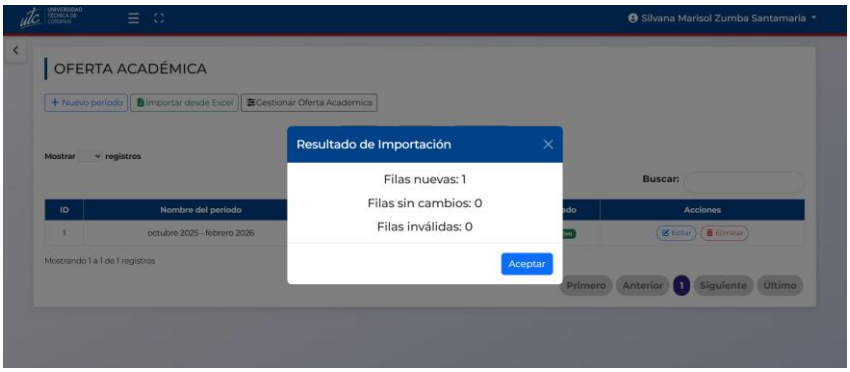
- Este es el formato que admite el sistema para importa la oferta a académica de no seguir el formato el sistema cancela la operación.



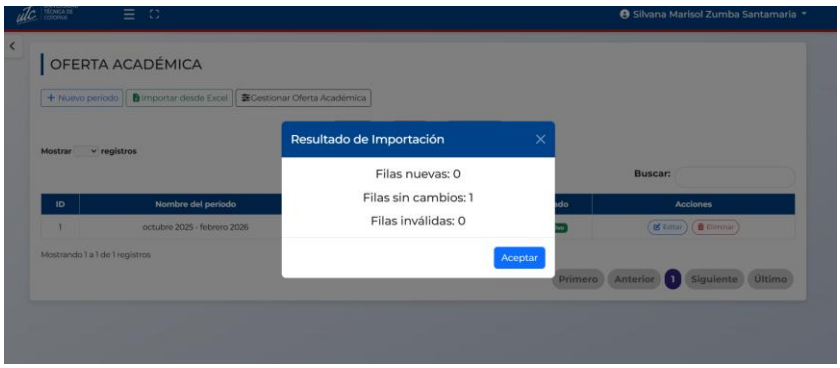
- Cargamos el Excel y damos clic en importar



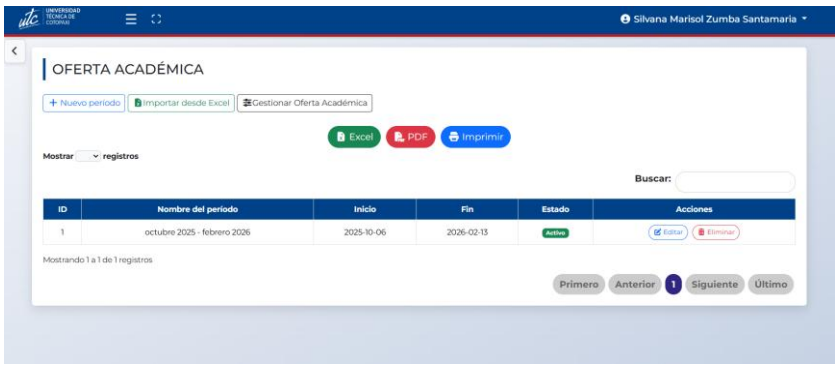
- El modal final es el resultado que la importación



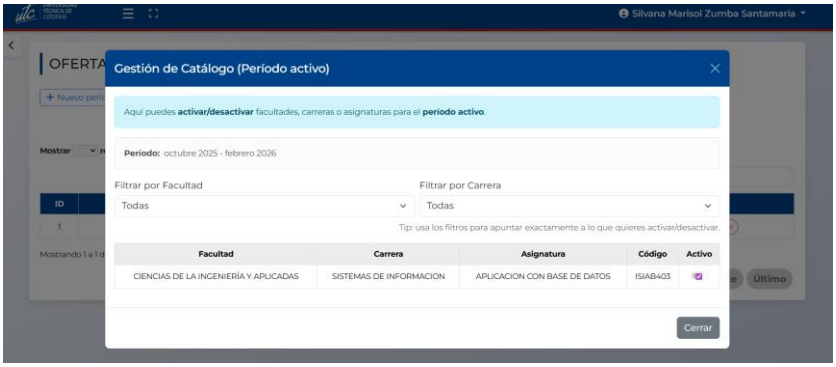
- **Nota:** El sistema detecta los registros repetidos, por tanto, si se carga el Excel con datos que ya existen, el sistema simplemente los omite y registra los datos nuevos.



- Una vez importado la oferta académica podemos ver los resultados en “Gestionar oferta académica”

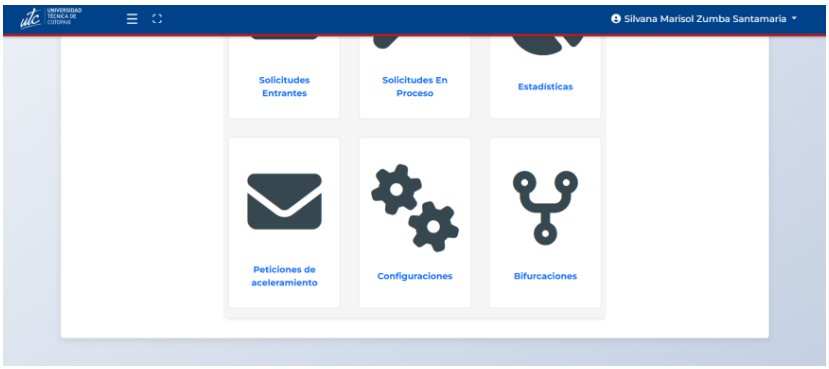


- Aquí se puede activar o desactivar facultades, carreras o asignaturas.

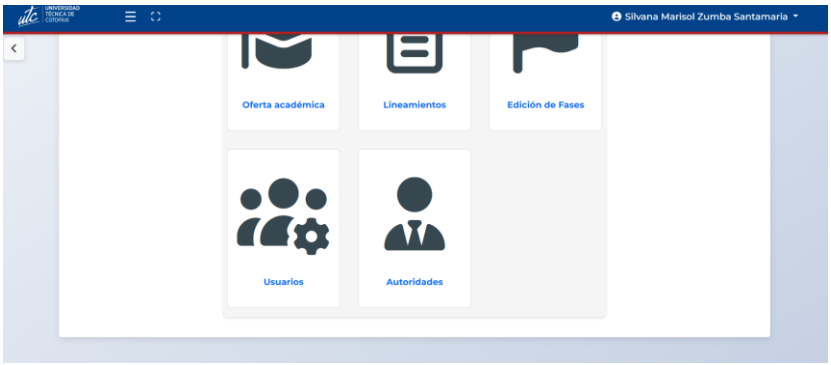


3.3. CREAR DOCENTES Y ASIGNACIÓN DE ROLES

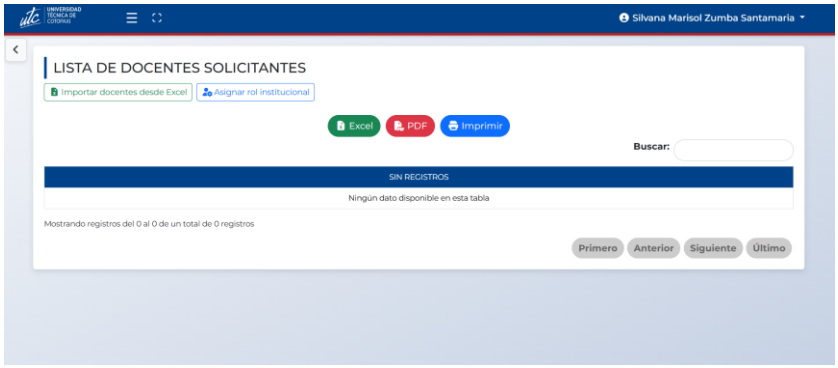
- En el Inicio seleccionamos configuraciones



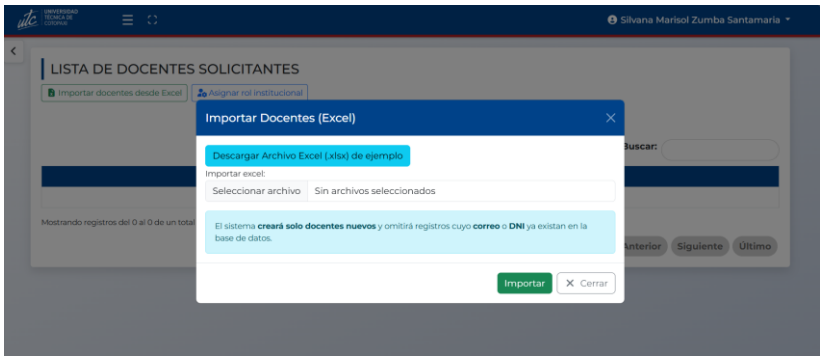
- En configuraciones seleccionamos Usuarios



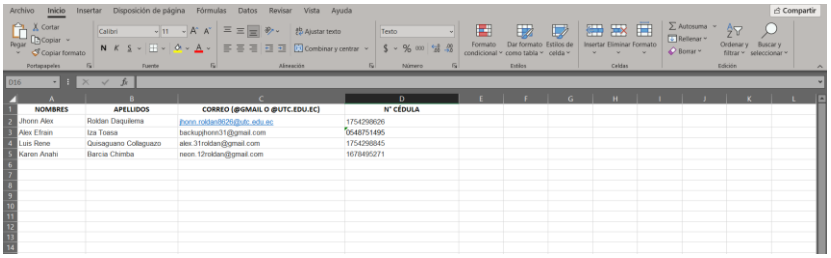
- En usuarios seleccionamos importar desde Excel



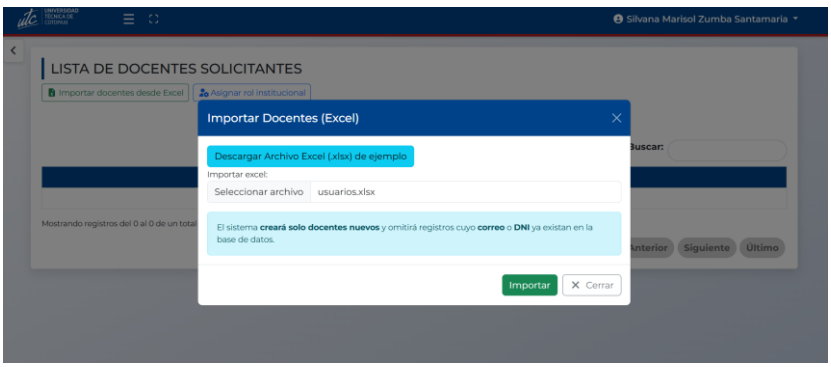
- Aquí descargamos el archivo de ejemplo



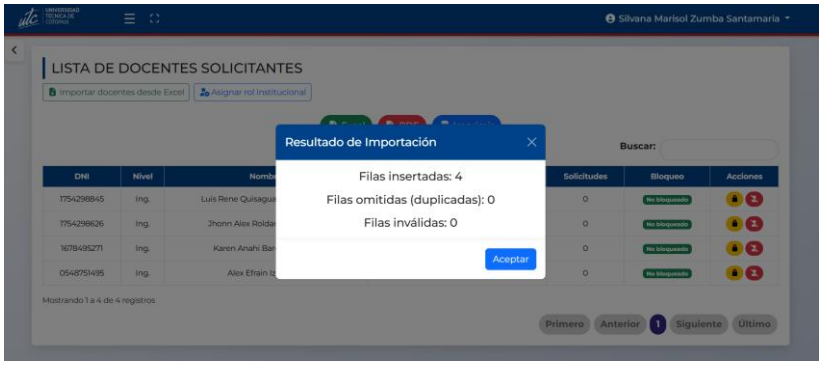
- Este es el formato que admite el sistema para importa a los docentes solicitantes de no seguir el formato el sistema cancela la operación.



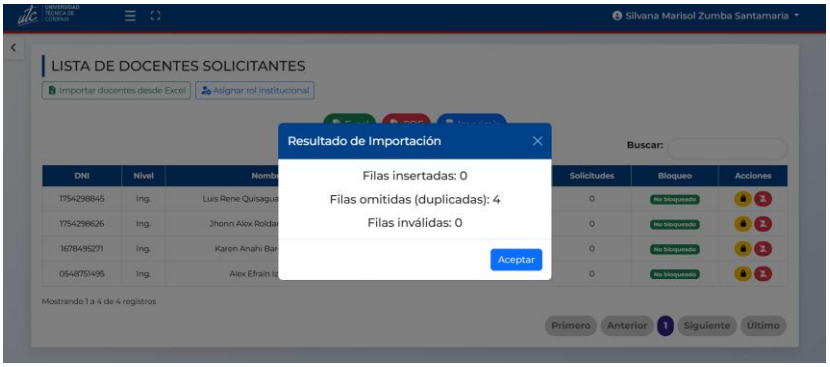
- Cargamos el Excel y hacemos clic en Importar



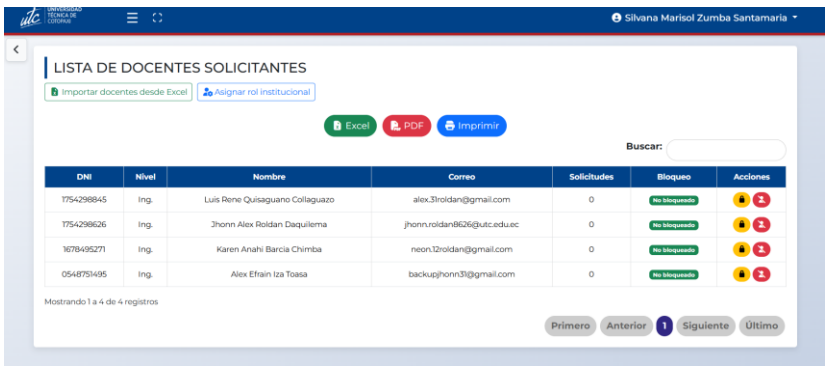
- El modal final muestra el resultado de la importación



- **Nota:** El sistema detecta los registros repetidos, por tanto, si se carga el Excel con datos que ya existen, el sistema simplemente los omite para registrar datos nuevos.



- Una vez importado el Excel tendremos a los nuevos usuarios (**TODOS SON DOCENTES SOLICITANTES**), por tanto, para asignar los 3 roles del sistema hacemos clic en asignar rol institucional



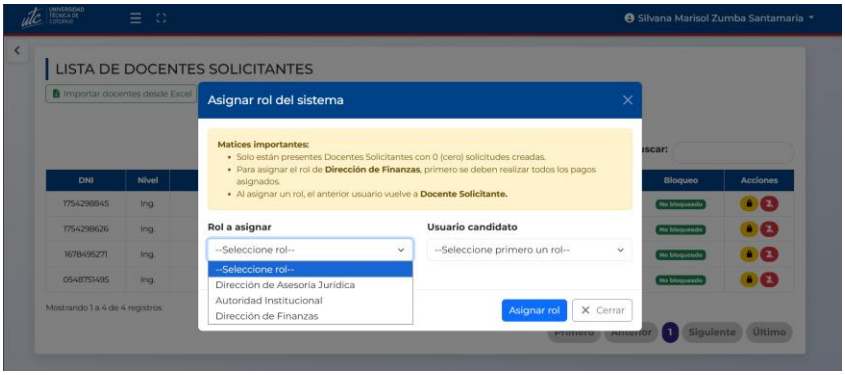
- En el modal se presentar una lista de roles a asignar siendo las 3 del sistema.

  Dirección de asesoría jurídica: el usuario que redactara los contratos de cesión.

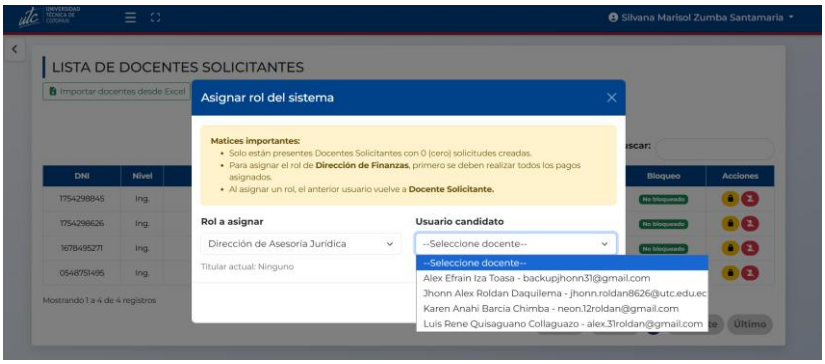
  Autoridad Institucional: El o la cesionaria.

  Dirección de Finanzas: El que pagará los valores de registro frente al SENADI

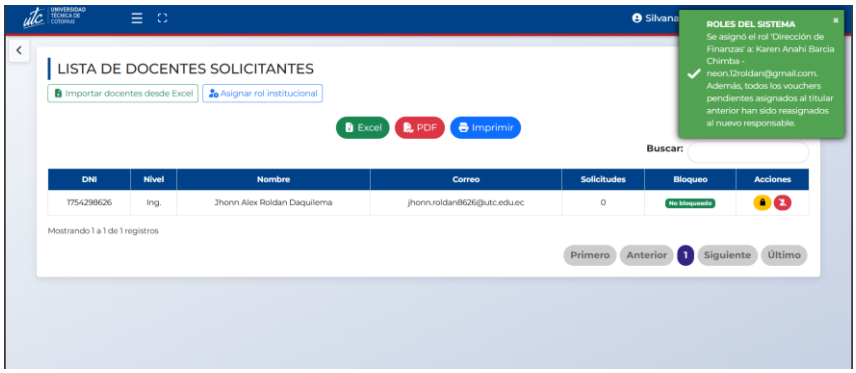
  Y seleccionamos el rol que vayamos a asignar



- Y seleccionamos el usuario candidato a portar con este rol dentro del sistema, y finalizamos el proceso haciendo clic en asignar rol.

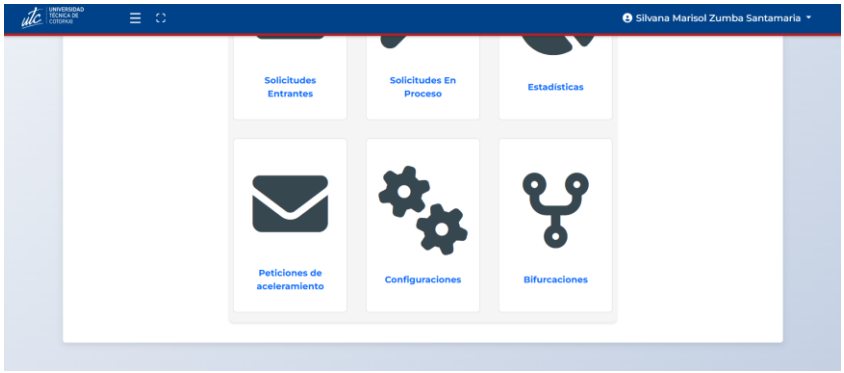


- El sistema nos mostrar el mensaje de asignación satisfactorio

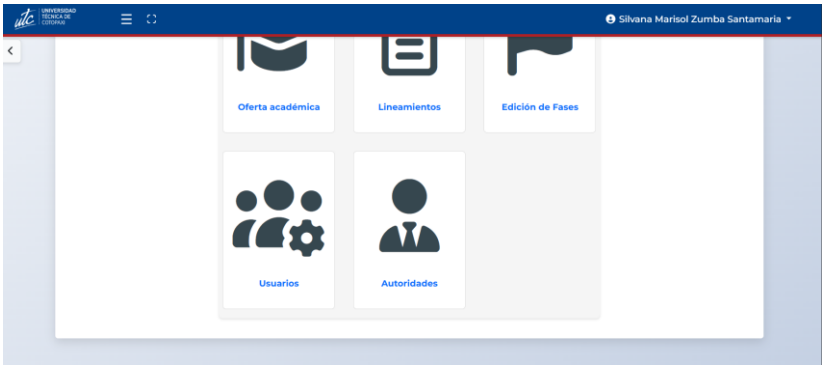


3.4. CREAR A LAS AUTORIDADES INSTITUCIONALES

- En el Inicio seleccionamos configuraciones



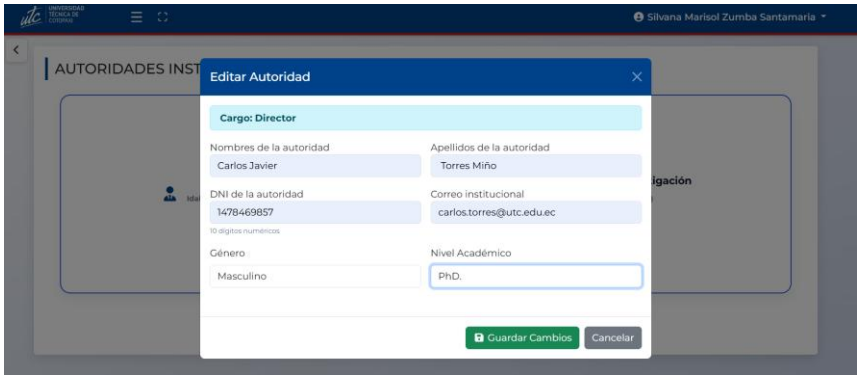
- En configuraciones seleccionamos usuarios



- Aquí proporcionaremos los datos necesarios para ambas autoridades institucionales, tanto al rector universitario como la directora de investigación, para poder ingresar datos hacemos clic en cualquiera de los 2 borrones.



- Proporcionamos todos los datos que nos pida el formulario y haces clic en guardar cambios

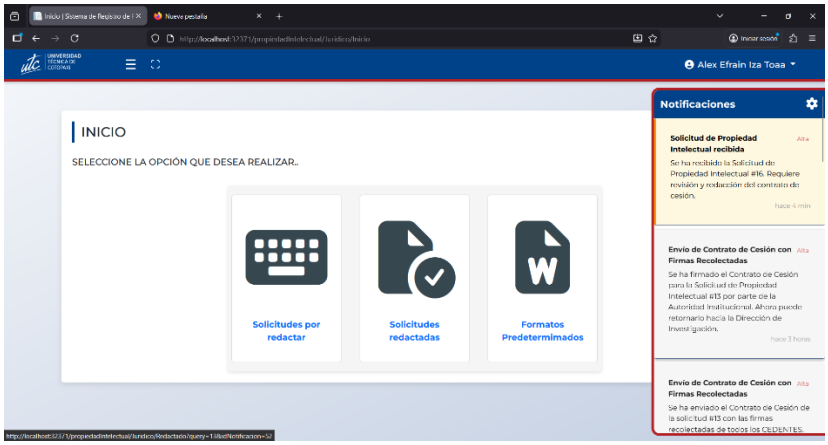


- De esta manera se crearán las autoridades institucionales, fundamentales para el proceso de registro.

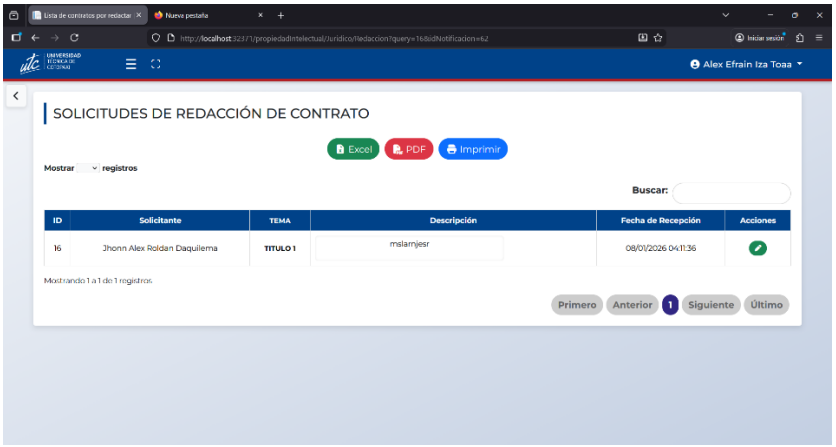
4. MANUAL DE USUARIO PARA LA DIRECCIÓN DE ASESORÍA JURÍDICA

4.1. REDACCIÓN DE CONTRATO DE CESIÓN

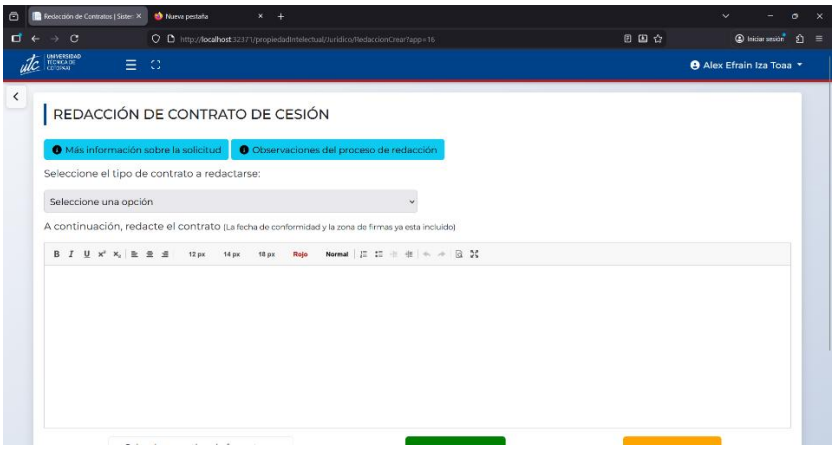
- Usted recibirá las solicitudes de redacción se nuevas redacciones en el panel de notificaciones.



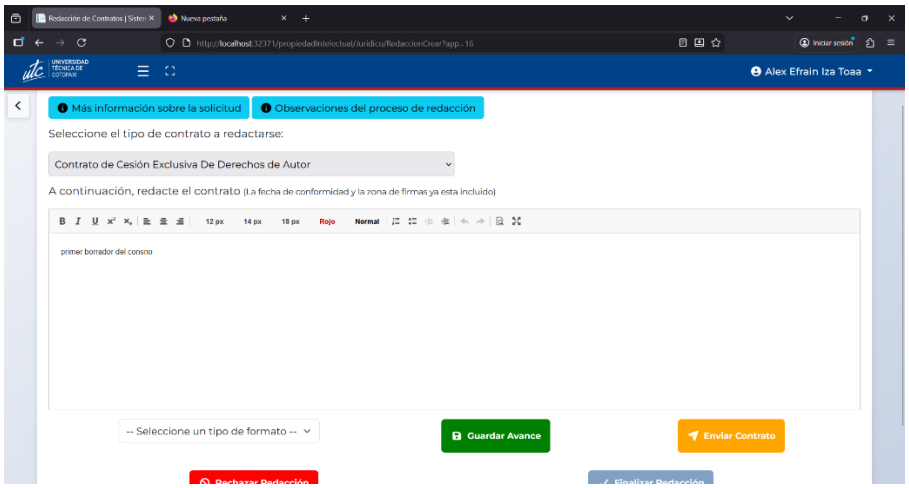
- Podrá redactar el contrato al hacer clic en el botón de color verde o Redactar contrato.



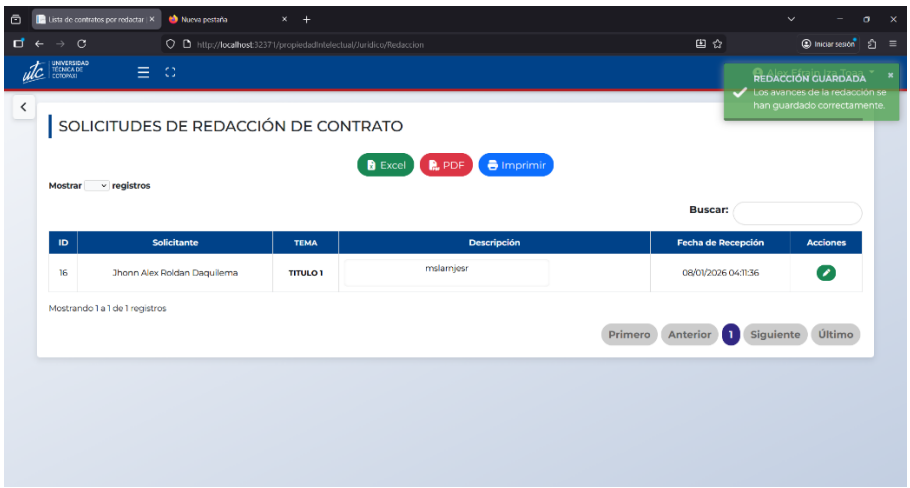
- En el panel de redacciones usted puede ver los detalles de la solicitud y las observaciones del proceso.



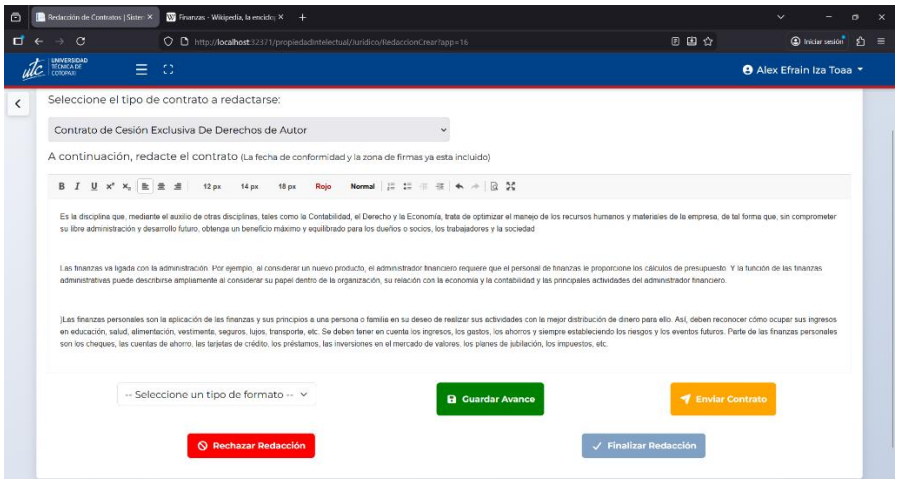
- Usted puede guardar el progreso de la redacción en el botón guardar avance.



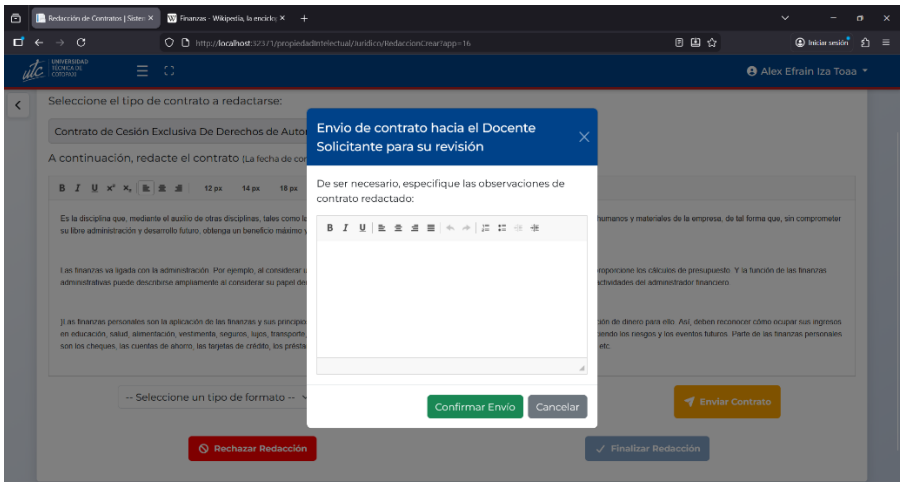
- El sistema le hará saber que el guardado fue exitoso.



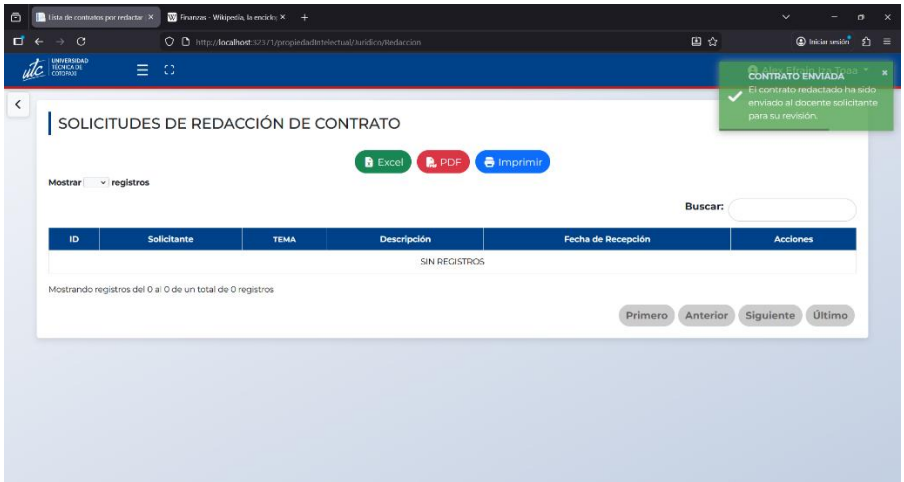
- Una vez que tenga el contrato redactado puede enviar al Solicitante para que lo revise en enviar contrato.



- Puede detallar las observaciones del proceso si usted lo considera necesario.

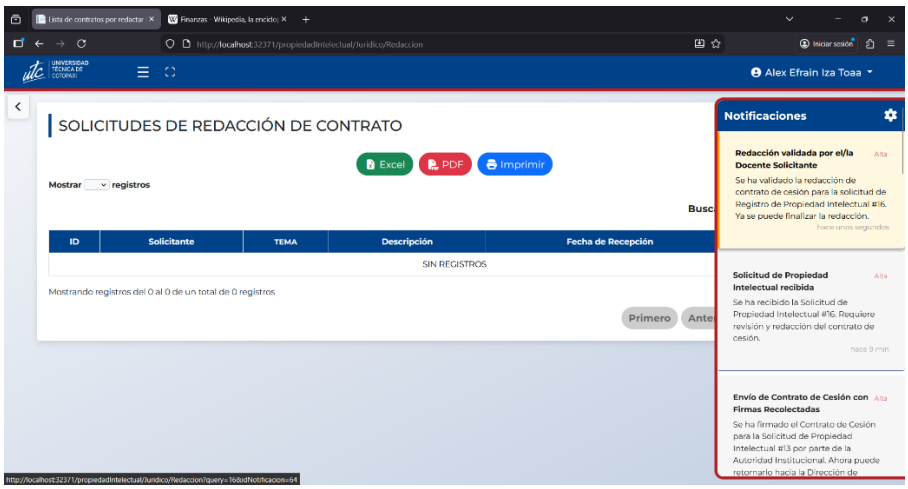


- Al enviar el contrato a revisión el sistema se lo hará saber.

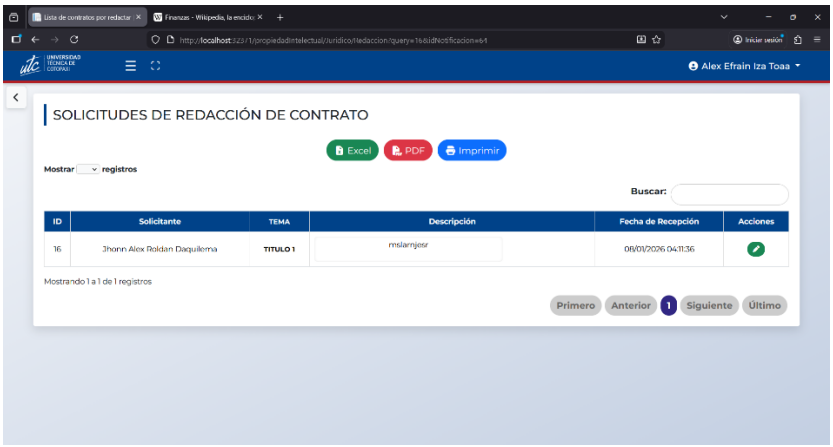


4.2. FINALIZAR REDACCIÓN

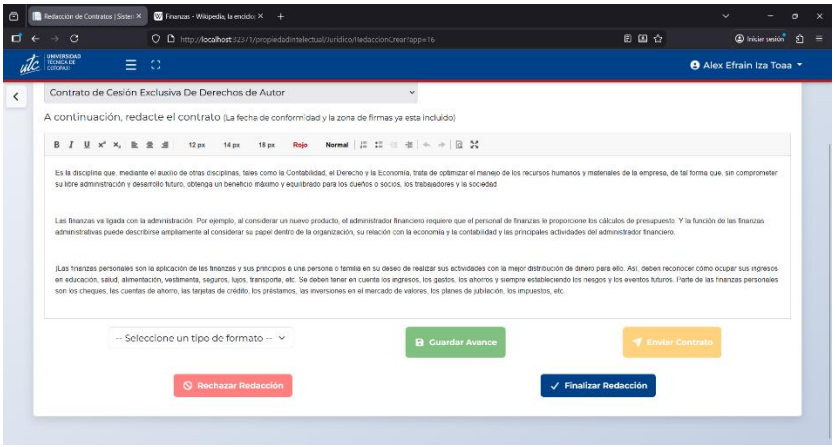
- Usted recibirá la notificación de que la redacción ha sido aprobado en la bandeja de notificaciones.



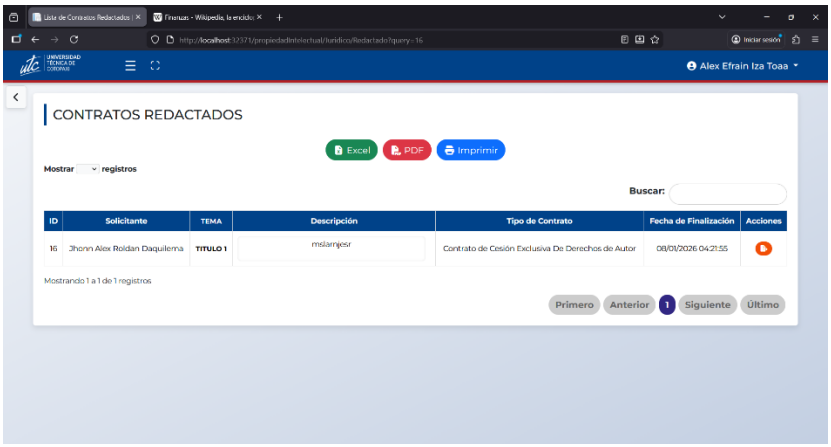
- Usted puede finalizar la redacción al hacer clic en el botón verde.



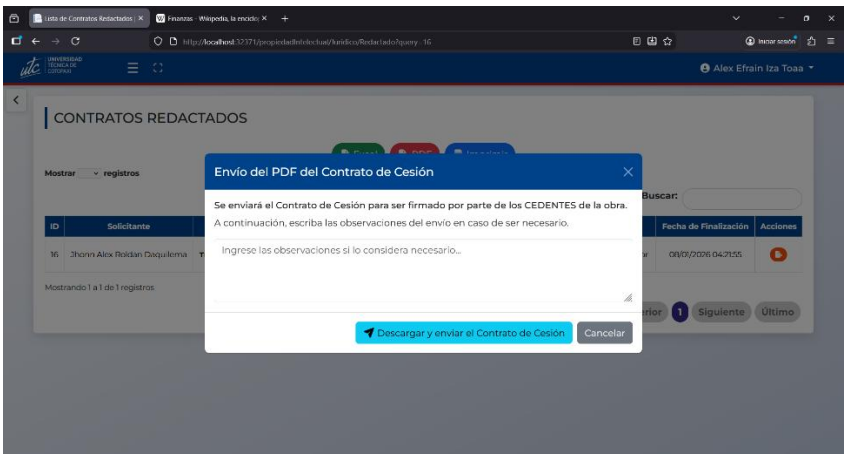
- Dentro de Redacción, usted puede finalizar la redacción del contrato al hacer clic en Finalizar redacción.



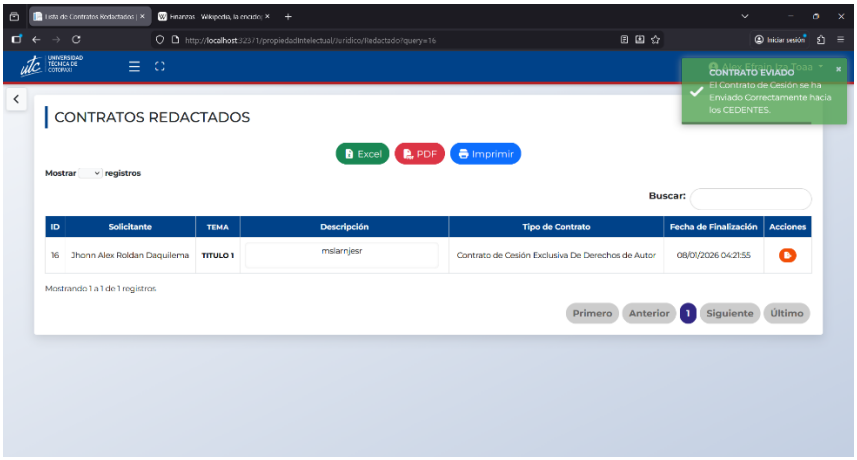
- El sistema le presenta el botón habilitado para enviar el contrato hacia los cedentes para que puedan firmar, esto se logra al hacer clic en el botón naranja.



- Usted puede especificar las observaciones del proceso de ser necesario.

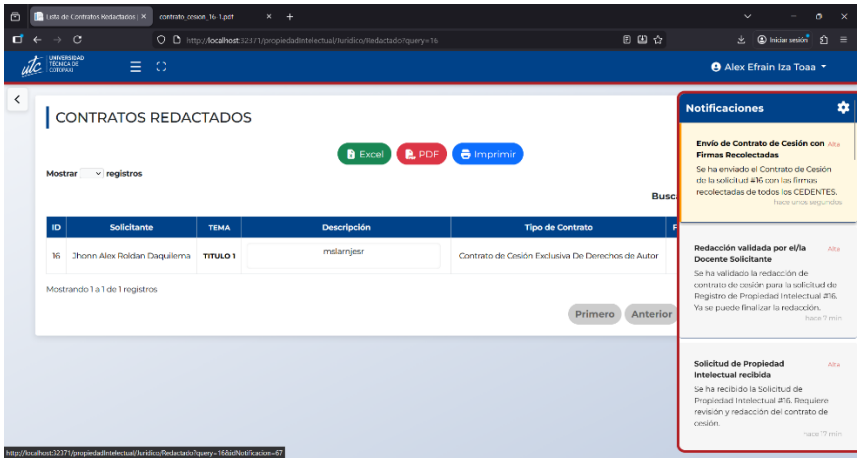


- El sistema le hará saber al solicitante que puede firmar el contrato.

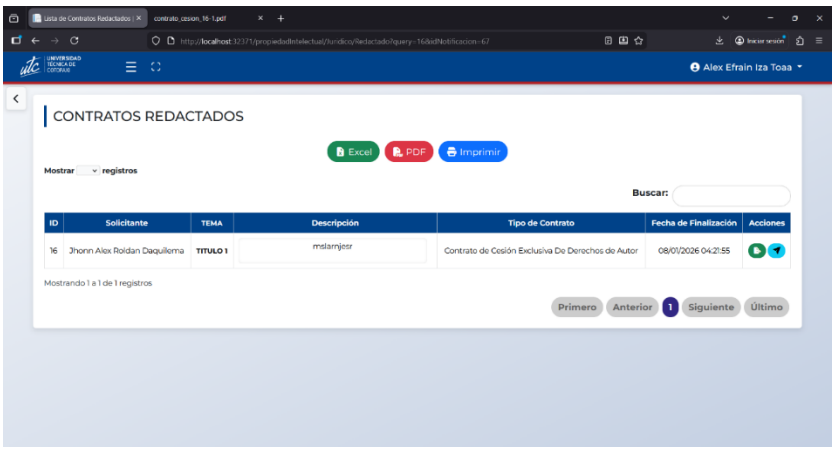


4.3 ENVIÓ DE FIRMA A LA AUTORIDAD INSTITUCIONAL.

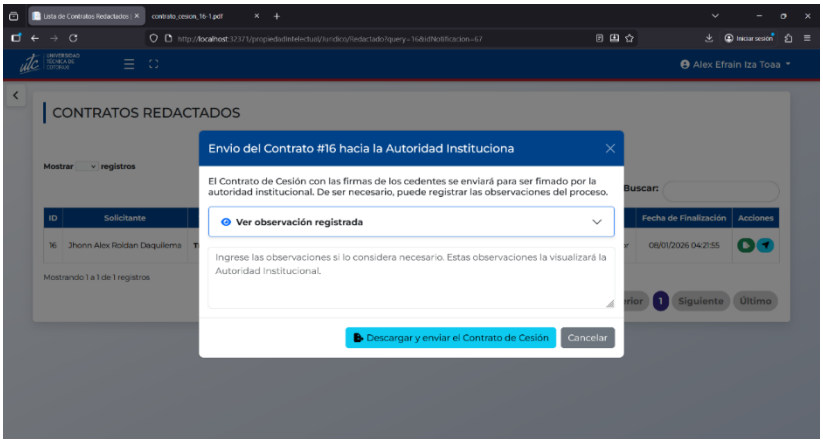
- Usted sabrá el todo el cedente ha firmado con la notificación en su panel.



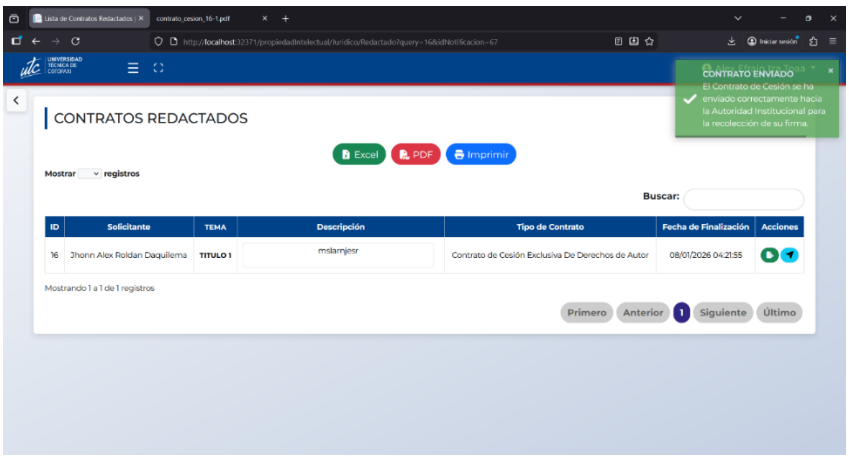
- Se habilitará el botón de envío, el de color celeste.



- Usted puede adjuntar comentarios del proceso.



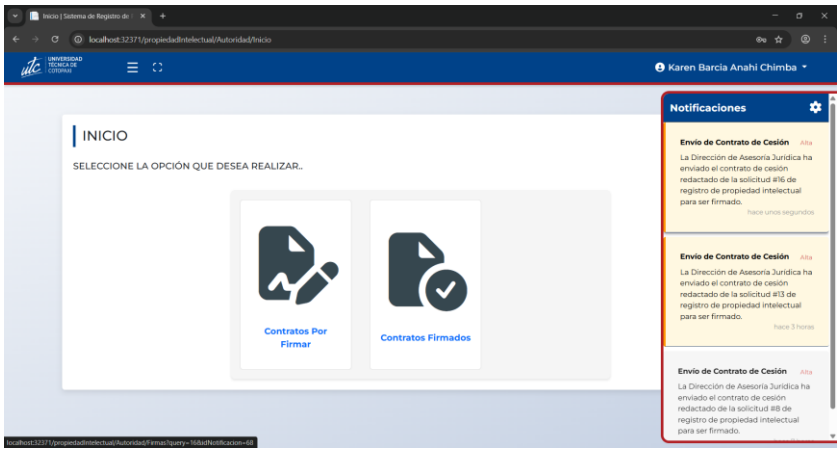
- El sistema le hará saber a la Autoridad Institucional que debe firmar el contrato.



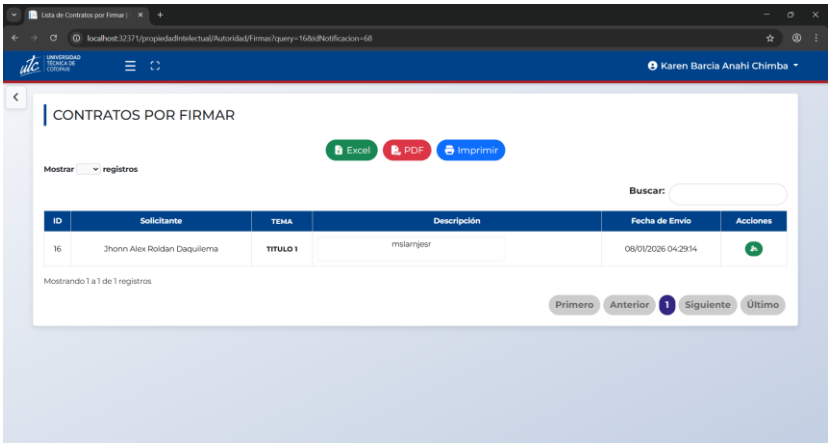
5. MANUAL DE USUARIO PARA AUTORIDAD INSTITUCIONAL

5.1. FIRMAR CONTRATO

- Usted recibirá los contratos por firmar en la bandeja de notificaciones.



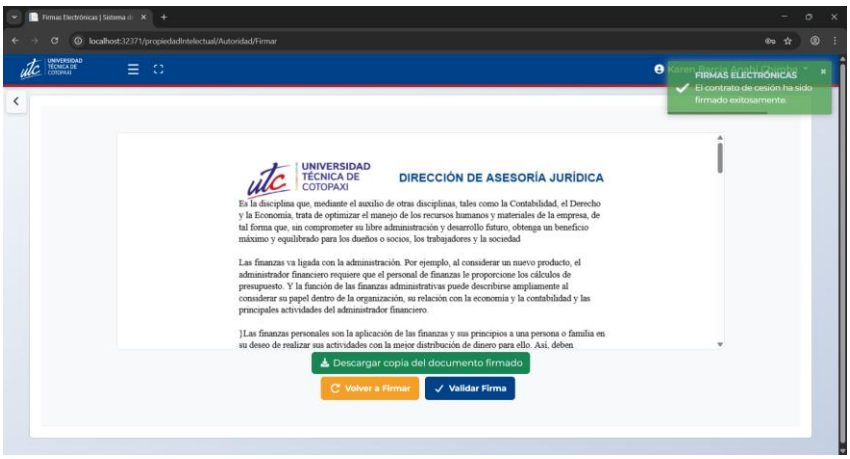
- Usted puede firmar el aplicativo haciendo clic en el botón verde.



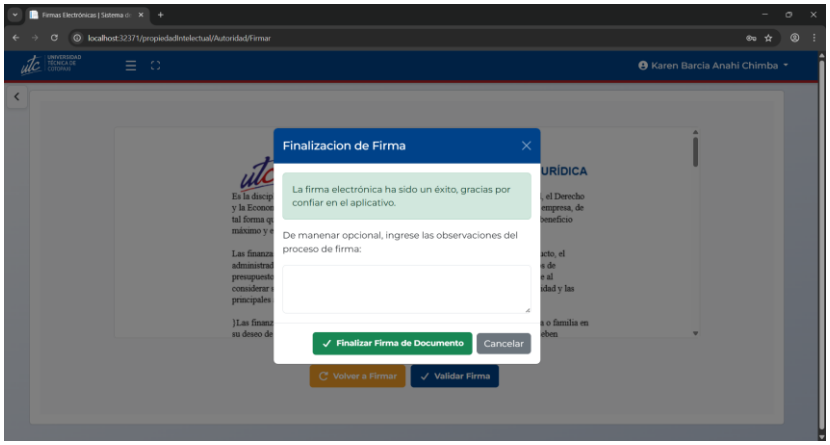
- Usted debe seleccionar la zona de firma y cargar sus credenciales de firma electrónica.



- El sistema procederá a firmar.



- Usted puede finalizar el proceso de firma, de manera opcional puede adjuntar comentarios en el mismo.



- El sistema le hará saber a Dirección de Asesoría Jurídica que las firmas han sido recolectadas.

