



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Desarrollar un sistema de facturación electrónica para gestionar los procesos administrativos en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre

AUTOR

González Pozo, Erwin Elian

EXAMEN COMPLEXIVO

Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TUTOR

Ing. Coronel Suárez, Marjorie. Mgti.

Santa Elena, Ecuador

Año 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. José Sánchez Aquino. Mgt.
DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Marjorie Coronel Suárez. Mgt.
TUTOR

Ing. Walter Orozco Iguasnia. Mgt.
DOCENTE ESPECIALISTA

Ing. Marjorie Coronel Suárez. Mgt.
DOCENTE GUÍA UIC



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por **González Pozo Erwin Elian**, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 17 días del mes de noviembre del año 2025

TUTOR



Ing. Marjorie Coronel Suárez. Mgti.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **González Pozo Erwin Elian**

DECLARO QUE:

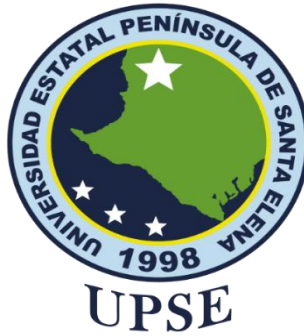
El trabajo de Titulación, Desarrollar un sistema de facturación electrónica para gestionar los procesos administrativos en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 17 días del mes de noviembre del año 2025

EL AUTOR

Erwin Elian González Pozo




UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado Desarrollar un sistema de facturación electrónica para gestionar los procesos administrativos en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre, presentado por el estudiante, **González Pozo Erwin Elian** fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 6%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

 INFORME DE ANÁLISIS
magister

Erwin Elian González Pozo

6%
Textos sospechosos

< 1% Similitudes
0% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas

3% Idiomas no reconocidos (ignorado)
5% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: Erwin Elian González Pozo.pdf	Depositante: MARJORIE ALEXANDRA CORONEL SUAREZ	Número de palabras: 23.996
ID del documento: e09b6c307db9242866289e70e3304c82f0b56d20	Fecha de depósito: 18/11/2025	Número de caracteres: 163.056
Tamaño del documento original: 3,59 MB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 18/11/2025	

Ubicación de las similitudes en el documento:

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**MARJORIE ALEXANDRA
CORONEL SUAREZ**
Validar únicamente con Firm&C

Ing. Marjorie Coronel Suárez. Mgti.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

AUTORIZACIÓN

Yo, Erwin Elian González Pozo

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del presente trabajo de titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 17 días del mes de noviembre del año 2025

EL AUTOR

Erwin Elian González Pozo

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento, en primer lugar, a Dios. Su ayuda constante y su compañía inquebrantable han sido mi fortaleza durante todo este proceso.

A mis padres, Alfonso González y Sandra Pozo, les debo todo lo que soy. A mi hermano Eduardo González, a mi querida sobrina Noemí González y a mis tíos, gracias por su amor, su sacrificio y su apoyo constante. Han sido mi mayor motivación. Gracias por creer en mí, por darme la oportunidad de construir un futuro a través de esta carrera y por enseñarme, con su ejemplo, que los valores y el esfuerzo son la base para convertirse en una persona íntegra.

Extiendo un agradecimiento especial a la Ingeniera Marjorie Coronel, cuya paciencia y apoyo fueron imprescindibles para la culminación de este trabajo.

Erwin Elían, González Pozo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, quien me ha guiado por el camino correcto, me dio la oportunidad y nunca ha dejado de sostenerme durante este largo proceso. Gracias a Él hoy puedo alcanzar este logro tan anhelado.

A mi querida madre, Sandra Cecilia Pozo Ramírez. A mi padre, Kleber Alfonso González Vera. A mi hermano, Eduardo González. A mi abuela Rosa Vera Yagual. Y de manera especial a mi tía Marlene. Todos ellos me brindaron su apoyo incondicional y me enseñaron desde mi infancia a luchar por cada meta que me propongo. Son mi mayor motivación y la razón por la que hoy cumplo este sueño.

A mis otros familiares, quienes desde el primer día de mi carrera han confiado en mis capacidades y me han brindado su apoyo incondicional.

A mis amigos Samuel Vera y Cinthia Guale, quienes han sido parte fundamental de momentos muy especiales en mi vida. Quiero hacer mención especial A Dayanna Preciado, quien ha sido mi amiga desde que iniciamos la carrera, su apoyo incondicional ha sido invaluable, sobre todo en los momentos en que más lo necesitaba.

Erwin Elian, González Pozo

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO 1	3
1. FUNDAMENTACIÓN	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Descripción del proyecto	7

1.3. Objetivos del proyecto	17
1.4. Justificación del proyecto	17
1.5. Alcance del proyecto	18
CAPÍTULO 2	21
2. Marco teórico y metodología del proyecto	21
2.1. Marco Contextual	21
2.2. Marco Legal	25
2.3. Marco Conceptual	27
2.3. Marco Teórico	40
2.4. Metodología del Proyecto	41
CAPÍTULO 3	60
3.1. Requerimientos	60
3.1.1. Requerimientos Funcionales	60
3.1.2. Requerimientos no Funcionales	62
3.2. Componentes de la propuesta	63
3.2.1. Arquitectura del sistema	63
3.2.2. Diagramas de caso de uso	65
RESULTADOS	109
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS	114
ANEXOS	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Acuerdo Ministerial #0956 del 5 de Julio de 1999 [12]	21
Tabla 2. Tabla de frecuencia de la pregunta 1	47
Tabla 3. Tabla de frecuencia de la pregunta 2	48
Tabla 4. Tabla de frecuencia de la pregunta 4	50
Tabla 5. Tabla de frecuencia de la pregunta 5	51
Tabla 6. Tabla de frecuencia de la pregunta 6	52
Tabla 7. Tabla de frecuencia de la pregunta 7	53
Tabla 8. Tabla de frecuencia de la pregunta 8	54
Tabla 9. Tabla de frecuencia de la pregunta 9	55
Tabla 10. Tabla de frecuencia de la pregunta 10	56
Tabla 11. Requerimientos funcionales	62
Tabla 12. Requerimientos no Funcionales	62
Tabla 13. Caso de uso Sistema General	65
Tabla 14. Caso de uso Inicio de Sesión	67
Tabla 15. Caso de uso Cerrar Sesión	68
Tabla 16. Caso de uso Recuperar Contraseña	69
Tabla 17. Caso de uso Registrar Matrícula	70
Tabla 18. Caso de uso Creación de Usuarios	72
Tabla 19. Caso de uso Generación de Reportes	74
Tabla 20. Caso de prueba de Login	92
Tabla 21. Caso de prueba de gestión de usuarios	93
Tabla 22. Caso de prueba de Registro de matricula	94
Tabla 23. Caso de prueba de Generación de comprobantes electrónicos	95
Tabla 24. Caso de prueba de Firma digital de comprobantes electrónicos	96

Tabla 25. Caso de prueba de Integración con los servicios web del SRI para la recepción y autorización de comprobantes electrónicos	98
Tabla 26. Caso de prueba de Generación del RIDE PDF y envío del comprobante al cliente	99
Tabla 27. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por matrícula	100
Tabla 28. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por matrícula y primera pensión	101
Tabla 29. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por matrícula y diez pensiones del año lectivo	102
Tabla 30. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por matrícula y pensiones seleccionadas.	103
Tabla 31. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por adelanto de pensiones.	105
Tabla 32. Caso de prueba de Generación automática de facturas por pensiones mensuales.	106
Tabla 33. Caso de prueba de Emisión de factura por venta de libros y/o uniformes	106
Tabla 34. Caso de prueba de Envío automático de notificaciones por pensiones vencida	108
Tabla 35. Comparación de tiempos para realizar una factura	109
Tabla 36. Comparación de tiempos para generar reportes	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas	4
Figura 2. Desglose del módulo de inicio de sesión	10
Figura 3. Desglose del módulo de gestión de usuarios	11
Figura 4. Desglose del módulo de gestión de matrículas	12
Figura 5. Desglose del módulo de facturación electrónica	13
Figura 6. Desglose del módulo de gestión de pagos y cobros	14
Figura 7. Desglose del módulo de notificaciones automáticas	15
Figura 8. Desglose del módulo de reportes y estadísticas	16
Figura 9. Fachada de la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre [13]	22
Figura 10. Ubicación de la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre [13]	23
Figura 11. Cadena de texto Base64 [48]	35
Figura 12. Resultado de la primera pregunta	46
Figura 13. Resultados de la pregunta 2	48
Figura 14. Respuestas de los usuarios	49
Figura 15. Resultados de la pregunta 4	50
Figura 16. Resultados de la pregunta 5	51
Figura 17. Resultados de la pregunta 6	52
Figura 18. Resultados de la pregunta 7	53
Figura 19. Resultados de la pregunta 8	54
Figura 20. Resultados de la pregunta 9	55
Figura 21. Resultados de la pregunta 10	56
Figura 22. Metodología incremental	59
Figura 23. Arquitectura del sistema	64
Figura 24. Caso de uso Sistema General Autor Propio	66

Figura 25. Caso de uso Inicio de Sesión Autor Propio	68
Figura 26. Caso de uso Cerrar Sesión Autor Propio	69
Figura 27. Caso de uso Recuperar Contraseña Autor Propio	70
Figura 28. Caso de uso Registro de Matrícula Autor Propio	71
Figura 29. Caso de uso Gestión de Usuario Autor Propio	72
Figura 30. Caso de uso Reportes Autor Propio	74
Figura 31. Base de datos	75
Figura 32. Login de la página del sistema	76
Figura 33. Verificación de información	76
Figura 34. Comprobación de correo para contraseña temporal	76
Figura 35. Contraseña temporal enviada el correo	77
Figura 36. Listado de los usuarios (Administrador)	77
Figura 37. Modal para registrar a un nuevo usuario (Administrador)	78
Figura 38. Registro de curso (Administrador)	78
Figura 39. Registro de matrícula a estudiantes (Administrador - Secretaria)	79
Figura 40. Registro de representante (Administrador - Secretaria) parte 1	80
Figura 41. Registro de representante (Administrador - Secretaria) parte 2	80
Figura 42. Registro de curso asignado (Administrador - Secretaria)	81
Figura 43. Opciones de pago de matriculación (Administrador - Secretaria)	82
Figura 44. Comprobante de matrícula (Administrador – Secretaria)	82
Figura 45. Listado de los estudiantes matriculados	83
Figura 46. Control de cupos (Administrador)	84
Figura 47. Control de cupos (Secretaria)	84
Figura 48. Generación automática de pensiones (CRON)	85
Figura 49. Registro de pagos	85

Figura 50. Recordatorios de pensiones vencidas	86
Figura 51. Facturación electrónica	87
Figura 52. Historial de facturas	87
Figura 53. Registro de abonos y pagos	88
Figura 54. Reportes de estado de pensiones	89
Figura 55. Reportes de estudiantes matriculados	89
Figura 56. Reporte de estudiantes matriculados	90
Figura 57. Reporte de ingresos por servicios educativos	90
Figura 58. Reporte de conciliación de pagos	91

RESUMEN

Este trabajo se centra en el desarrollo de un sistema de facturación electrónica para mejorar la gestión de los procesos administración en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre. El objetivo es automatizar la emisión de facturas para matriculas, pensiones, libros y uniformes, asegurando el cumplimiento de la normativa del Servicio de Rentas Internas (SRI) y aumentando la eficiencia en la administración financiera.

Se utilizo un enfoque incremental, aplicando la observación directa y entrevistas al personal administrativo para la recopilación de la información. Como resultado, se creó un sistema web que facilita la generación automática de facturas electrónicas, el control de pagos y las notificaciones acerca de los pagos vencidos. Se concluye que la implementación de este sistema disminuirá los procesos administrativos, mejorando la trazabilidad de los pagos, fortaleciendo la transparencia y el cumplimiento tributario en la institución.

Palabras claves: SRI, Facturación Electrónica, Procesos Administrativos

ABSTRACT

This work focuses on the development of an electronic invoicing system to improve the management of administrative processes at Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre. Its objective is to automate the issuance of invoices for tuition, pensions, books, and uniforms, ensuring compliance with the regulations of the Internal Revenue Service (IRS) and increasing efficiency in financial administration.

An incremental approach was used, applying direct observation and interviews with administrative staff for data collection. As a result, a web-based system was created to facilitate the automatic generation of invoices, payment control, and overdue payment notifications. It is concluded that the implementation of this system will reduce administrative processes, improve payment traceability, and strengthen transparency and tax compliance within the institution.

Keywords: Internal Revenue Service, Electronic Invoicing, Administrative Processes.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han visto cambios en la gestión administrativa que se realiza dentro del sector educativo por el avance de las herramientas digitales. En Ecuador, el SRI establece que las instituciones deben utilizar la facturación electrónica, para mejorar la transparencia de las instituciones y tener un mejor control en los flujos financieros. Muchos centros educativos están funcionando sin ese servicio, lo que provoca errores, retrasos y complicaciones a la hora de hacer el seguimiento de los pagos, a pesar de que es obligatorio.

Este proyecto surge justamente como respuesta a esa situación. La Unidad Educativa Particular “7 de Noviembre” aún realiza varios de sus procesos de manera manual, lo que genera atrasos y carga administrativa innecesaria. Por ello, se plantea el desarrollo de un sistema de facturación electrónica que permita emitir facturas de matrículas, pensiones y ventas de uniformes o libros. La propuesta busca que la institución cuente con una herramienta tecnológica que organice mejor la información, reduzca el trabajo repetitivo del. Además, la automatización permitirá cumplir sin dificultades con los requisitos tributarios actuales y mejorar el control interno de los ingresos de la institución.

La adopción de un sistema web no solo facilita la emisión de facturas electrónicas, sino también ofrecerá acceso en tiempo real a los estados de cuenta de los estudiantes (representantes) la automatización de las notificaciones de pagos vencidos y el control de la compra y venta de los libros y uniformes. Con esta solución, se pretende disminuir los errores administrativos, optimizar la gestión de cobros y mejorar la experiencia de los usuarios, asegurando una gestión más organizada, segura y eficiente.

La finalidad de esta implementación es, además de satisfacer los deberes tributarios, perfeccionar la gestión interna de la institución, disminuir las equivocaciones que resulten de procesos manuales y optimizar la experiencia del usuario. Así, la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre tendrá acceso a un sistema actualizado y seguro que apoyará su administración financiera y administrativa, lo cual fomentará la transparencia y orden de la institución. Además, este sistema incluirá un módulo de inventario para gestionar el stock de los libros y uniformes.

CAPÍTULO 1

1. FUNDAMENTACIÓN

1.1. Antecedentes

En Ecuador, la facturación electrónica ha sido iniciada por el Servicio de Rentas Internas como una herramienta clave para modernizar los procesos fiscales, garantizar la transparencia y cumplir con las normativas tributarias [1], [2]. El SRI ha implementado varias tácticas desde que se fundó, en 1997, para mejorar la administración de impuestos y disminuir la evasión fiscal en diferentes áreas, entre ellas la educativa [1], [2]. La facturación electrónica en instituciones educativas es obligatoria desde la resolución NAC-DGERCGCI13-0236, que busca optimizar la eficiencia administrativa y simplificar los procedimientos de inscripción y pago de matrículas y pensiones [3].

Las instituciones educativas han podido mejorar sus procedimientos, disminuir la carga operativa y fomentar la transparencia gracias a la digitalización de los trámites administrativos [4]. La facturación electrónica se ha establecido como una solución importante para optimizar la eficiencia, disminuir los costos y actualizar la administración financiera [4], teniendo en cuenta este escenario. La implementación correcta no solamente mejora los trámites administrativos, sino que también asegura la integridad de los datos financieros y la experiencia de la comunidad educativa [5], [6].

Además, las plataformas digitales en educación han hecho más fácil la comunicación entre los padres y las instituciones [7]. La puesta en marcha de avisos automáticos sobre los vencimientos de pagos optimiza la comunicación con la comunidad educativa, dando lugar a una experiencia más eficaz y ordenada [7].

En la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre, en el presente, se están experimentando obstáculos importantes debido a que los procedimientos administrativos son manuales y poco eficaces (Ver Figura 1). Parcialmente, la administración financiera relacionada con las matrículas, pensiones, venta de libros y uniformes, depende en gran medida de registros manuales, hojas de cálculos e

incluso de documentos físicos, situación que se ha evidenciado mediante una observación directa (Ver anexo 1).

Por otro lado, mediante una entrevista aplicada al personal administrativo (Secretaria) de la institución (Ver anexo 2), se identificó la falta de procedimientos claros y cronogramas definidos para los cobros periódicos, generando desorganización y confusión en el área administrativa. Esto ha afectado directamente en la calidad del servicio proporcionado a los padres de familia, quienes han manifestado mediante una entrevista a un grupo seleccionado (Ver anexo 3), expresan los constantes reclamos por errores, demoras y las limitaciones del horario de atención (07:00 – 13:00), lo que dificulta realizar gestiones de forma oportuna.

Actualmente, la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre lleva a cabo la gestión de las matrículas, las pensiones, así como la venta de libros o uniformes de manera manual a través de documentos físicos en papel y de hojas de cálculo (Excel). Este tipo de trabajo depende solo de procesos presenciales que requiere la disponibilidad del personal, lo que nos da dificultad y en ocasiones tiempo frecuente. Como resultado de esta intervención manual, el servicio al cliente se vuelve lento y representa una carga adicional para el personal de (Secretaria) e influye en la calidad del servicio.

Además, se realiza de manera manual el control de los pagos de matrícula o pensiones, sin alertas automáticas ni registro en tiempo real. Esto aumenta la posibilidad de pasar por alto un cobro o duplicar información sobre un mismo alumno. El margen de error suele ser elevado y la carga administrativa, muy grande; esto puede ocasionar inconsistencias en los registros que tienen el potencial de impactar la comunicación con los padres de los alumnos en el presupuesto escolar y el control de pagos.

La emisión de las facturas se lleva a cabo físicamente, sin conectarse a una base de datos centralizada ni tener soporte digital. Es difícil hacer un seguimiento de un artículo debido a las complicaciones. Elaborar informes sobre los morosos de pensiones por curso, por especialidad o por estudiante con rapidez y seguridad también constituye un gran desafío para la escuela. La falta de una visión clara

dificulta tomar decisiones. Los registros tienen una tendencia a caer o errar y los procesos administrativos se dilatan como consecuencia de esta limitante.

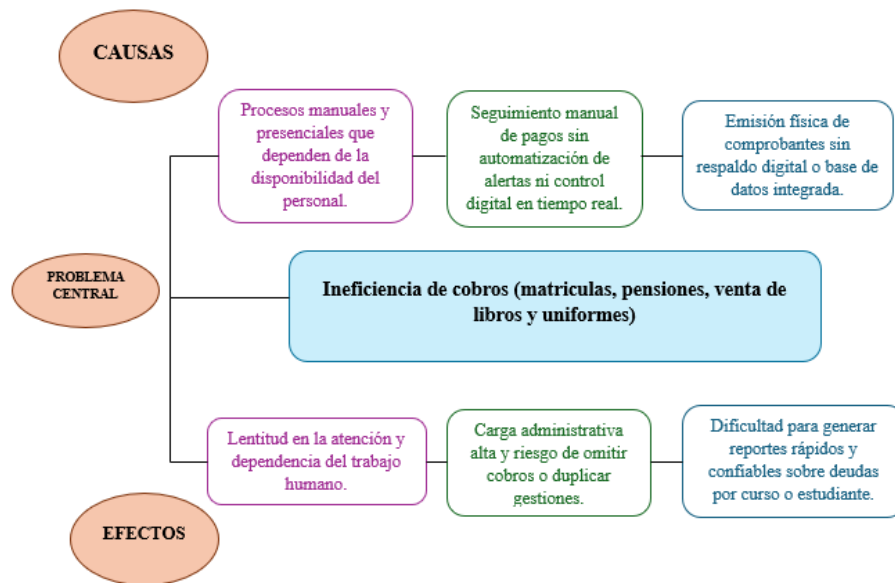


Figura 1. Árbol de problemas

A nivel internacional, existe un trabajo similar en Perú, en la institución de I.E.P. Mi Jazmincito, que presenta problemas en sus procesos académicos, evidenciándose en retrasos de matrícula y gestión de notas, así como en la administración de documentos físicos [8]. Esta situación ha generado descontento en los padres de familia; la investigación tiene como principal propósito identificar formas que permitan optimizar estos procesos [8]. Se propone que el sistema de matrícula y calificaciones sea desarrollado en PHP y con una base de datos MySQL, usando el método de Scrum [8]. La implementación tiene como objetivo disminuir los tiempos de proceso y optimizar la comunicación con los padres de familia, de forma tal que se puedan brindar atención más eficaz y de satisfacción a todos los usuarios de la institución [8].

A nivel nacional, en Ecuador – Babahoyo en la Universidad Técnica de Babahoyo el enfoque del trabajo es la reingeniería de los procesos administrativos y operativos en la facultad de administración, finanzas [9]. El objetivo es optimizar la eficiencia en los procesos de inscripción y actualizar la infraestructura y los equipos en línea con los avances tecnológicos [9]. La propuesta abarca la eliminación de

procedimientos innecesarios y la incorporación de un software que facilite nuevos métodos de gestión [9].

A nivel local, en Salinas – Ecuador en la Escuela de Educación Básica Mercedes de Jesús Molina se enfoca en estudiar, diseñar, crear e implementar un sistema de control para la inscripción y el cobro de matrícula [10]. Ante la creciente necesidad de automatizar los procesos en diversas instituciones, este sistema busca optimizar las actividades de registro y cobro, lo que a su vez mejorara la atención a los representantes y la gestión de la información [10]. Se empleo el lenguaje UML para el análisis y la documentación del sistema; el resultado es una aplicación web desarrollada en PHP con una base de datos My-SQL, siguiendo el patrón modelo, vista, controlador; lo que permite a la escuela evaluar su imagen institucional [10].

Con el propósito de dar una solución tecnología a los problemas identificados en la institución, se propone desarrollar un sistema de facturación electrónica que permita automatizar y mejorar los procesos administrativos y financieros relacionados con matrículas, pensiones mensuales, venta de libros y uniformes. Esta solución tecnológica facilitara gestionar los cobros y la emisión de comprobantes electrónicos de manera más ágil, precisa y ordenada, reduciendo los errores propios del trabajo manual y evitando retrasos que afectan al área administrativa.

Además, la solución contempla la creación de un sistema para el personal administrativo y los padres de familia, la cual incluirá funcionalidades para la gestión organizada de pagos, control eficiente de las cuentas por cobrar, generaciones automáticas de reportes financieros de forma detallada e implementación de notificaciones automáticas de pagos. Dichas notificaciones mantendrán de manera oportuna informados a los padres de familia sobre las fechas límites de pago, recordatorios de las pensiones pendientes, confirmación de pagos realizados y cualquier novedad sobre su estado de cuenta.

Por estos inconvenientes, la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre requiere la implementación de un sistema de facturación electrónica que permita automatizar la emisión de los comprobantes, integrar la información financiera en una sola plataforma y cumplir con las normativas del Servicio de Rentas Internas (SRI). Con esta solución, se busca la reducción de la carga extra al personal, garantizar la

seguridad y la información financiera y personal, al mismo tiempo, mejorando la experiencia de los representantes de acceder a sus estados de cuenta actuales.

1.2. Descripción del proyecto

Este proyecto tiene como finalidad desarrollar un sistema de facturación electrónica para permita agilizar y mejorar los procesos administrativos en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre. La solución tecnológica buscar automatizar procesos como la facturación de matrículas, pensiones y la venta de productos educativos, cumpliendo con las normativas establecidas por el Servicio de Rentas Internas (SRI).

Actualmente, la institución realiza la gestión de cobros de forma manual, lo que ocasiona retrasos, errores en la emisión de facturas, dificultades en la conciliación de pagos (Ver anexo 3). Además, la falta de un sistema automatizado complica el acceso a la información financiera por parte de los representantes legales, quienes deben de acudir personalmente para poder realizar los pagos y recibir los comprobantes.

También, la ausencia de un módulo de notificaciones sobre el vencimiento de pagos de pensiones genera retrasos en las recaudaciones de estas, afectando el flujo de ingresos en la institución. Se detecto a su vez el problema de la comercialización de los libros y uniformes, que actualmente carece de un sistema de control de stock y facturación, lo que genera problemas de abastecimiento y dificultades en la emisión de comprobantes.

El sistema planteado busca convertirse en una herramienta para automatizar los procesos relacionados con los pagos dentro de la institución., optimizando la gestión de matrículas, pensiones y la comercialización productos educativos. La emisión de facturas electrónicas garantiza el cumplimiento con la normativa vigente por parte del Servicio de Rentas Internas (SRI) acerca de la obligatoriedad de la facturación electrónica en Ecuador.

Uno de los cambios será la facturación automática de las pensiones mensuales, cada mes el sistema va a generar las facturas sin intervención manual por parte de la Secretaria, donde únicamente deberá registrar los pagos realizados por los

representantes sobre las facturas emitidas. Esto disminuirá la carga de trabajo administrativo y reducirá la posibilidad de equivocaciones al momento de gestionar los cobros.

La secretaria tendrá la opción de generar facturas por libros escolares y uniformes, lo cual posibilitará un control más efectivo del proceso de venta. También, el sistema incluirá un módulo para registrar la matrícula de cada alumno, lo que permitirá mantener un seguimiento y orden en los pagos relacionados con las pensiones. El sistema permitirá, a través de un registro único por representante legal, la consulta y gestión rápida y ordenada de las facturas de matrícula y los pagos por pensión.

Contará con un módulo de inventario, que ayudará a mantener actualizado el stock de uniformes y libros, evitando problemas de abastecimiento de los productos educativos. A ellos se suma un módulo de notificaciones automáticas, que enviará alertas a los representantes sobre vencimientos de pagos y recordatorios de deudas pendientes, lo cual favorecerá una comunicación directa con los representantes y busca disminuir los atrasos en los pagos de las pensiones.

Por último, el sistema tendrá un módulo de generación de reportes financieros y administrativos, obteniendo informes de ingresos, saldos pendientes, inventarios, alumnos matriculados, y cupos libres por curso, jornada y especialidad, estos reportes les permiten a la Secretaria y Rectora tener control y seguimiento sobre la situación económica y administrativa.

Esto no solo hará más sencilla la interpretación de datos económicos y administrativos, sino que también permitirá a la Unidad Educativa tomar decisiones estratégicas en el momento adecuado, basándose en datos reales y sobre todos actualizados. Con estas nuevas funcionalidades, la institución tendrá la oportunidad de anticiparse a posibles riesgos financieros, organizar mejor su presupuesto y tener un control claro de todos los procesos internos.

Mediante la implementación de esta propuesta tecnológica, el establecimiento educativo logrará modernizar su gestión administrativa y financiera, disminuir los tiempos de lo que suelen tardar los trámites internos y brindar una atención más ágil

a los representantes. La información será también más accesible para el personal que esté implicado, así como más rápida y segura. Esta actividad potenciará que la Entidad mejore sus operaciones. Por otro lado, hará que la institución cumpla con la normativa del SRI. La actividad hará que el representante pueda tener más claridad.

Roles del sistema

Administrador/Rector(a)

- ✓ Dispone de acceso completo al sistema y es responsable de gestionar todos los módulos que están a su disposición.
- ✓ Proporcionará acceso a todos los módulos del sistema
- ✓ Registra, edita y elimina usuarios.
- ✓ Verifica el funcionamiento del sistema con el (SRI).
- ✓ Consulta y exporta reportes.

Secretaria

- ✓ Registra a los estudiantes y gestiona el proceso de matrícula, asignándolos a curso y especialidad de acuerdo con la elección del representante.
- ✓ Se ocupa de la supervisión y control de las matrículas y pensiones cobradas. Esto engloba la información acerca de los pagos realizados en el sistema y el estado de cuenta de los alumnos.
- ✓ Genera y emite facturas electrónicas correspondientes a matrículas, pensiones, compra y venta de libros y uniformes garantizando su correcta integración con el SRI.
- ✓ Envía notificaciones automáticas los representantes sobre pagos pendientes recordando la importancia de mantenerse al día para así evitar suspensión en exámenes y lecciones.
- ✓ Tiene la posibilidad de consultar y elaborar reportes acerca de las cuentas por cobrar, los pagos ingresados y las obligaciones no pagadas que tiene la institución.

Representante

- ✓ Puede comprobar la situación de la cuenta del estudiante que representa en cualquier momento accediendo al sistema.

- ✓ Obtiene las facturas electrónicas vinculadas a la matrícula, los artículos educativos y las pensiones.
- ✓ Recibe alertas de las pensiones que ya han vencido y recordatorios de las que están a punto de vencer.

Módulos del sistema

Módulo de Inicio de Sesión

Usuarios: Administrador, Secretaria y Representante.

Este módulo permitirá la autenticación de los usuarios y el control de acceso a l sistema de acuerdo con su rol.

Funciones:

- ✓ Inicio de sesión seguro con usuario y contraseña.
- ✓ Recupera la contraseña en caso de olvido.

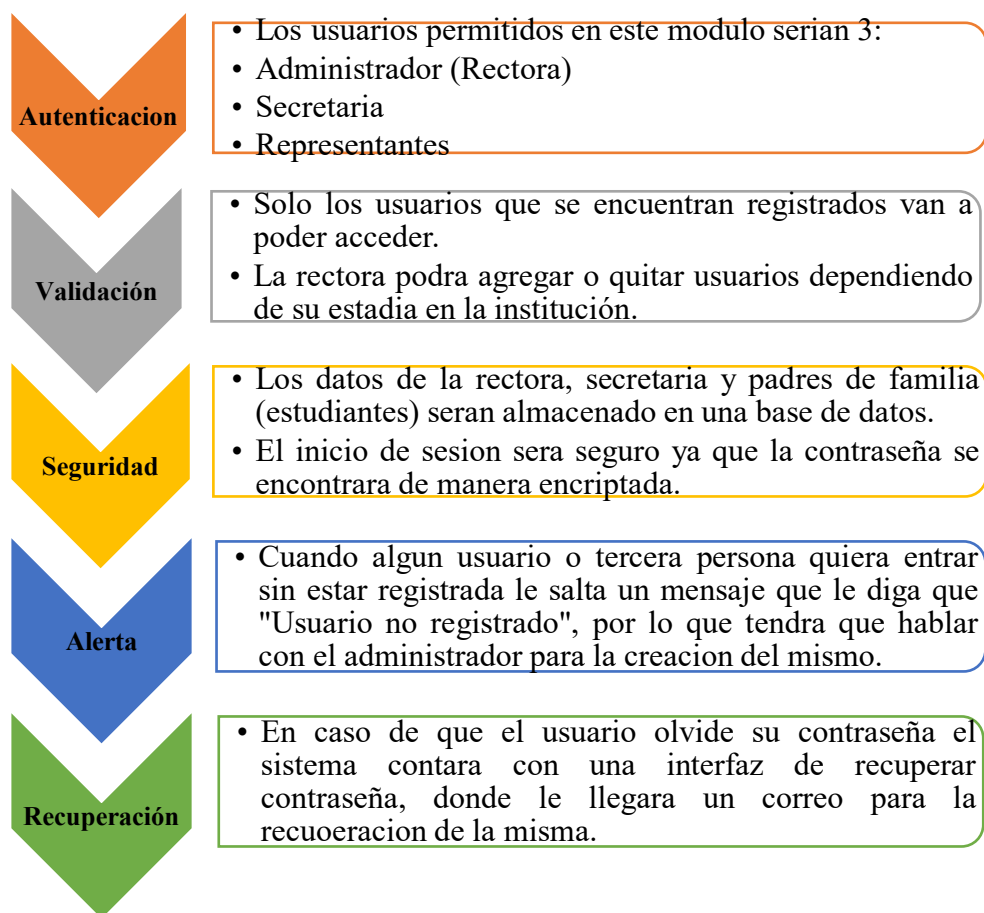


Figura 2. Desglose del módulo de inicio de sesión

En la figura 2 se muestra el proceso de autenticación, validación, seguridad, alerta y recuperación en el sistema que se adaptó a la propuesta para el desarrollo del sistema de facturación para la institución.

Módulo de Gestión de Usuarios

Usuarios:

Administrador y Secretaria.

Funciones:

- ✓ Registra, edita y elimina usuarios.
- ✓ Para determinar lo que cada usuario puede hacer en el sistema, se deben asignar roles (Secretaria, Administrador y Representante)
- ✓ Desactivar o activar nuevamente cuentas.

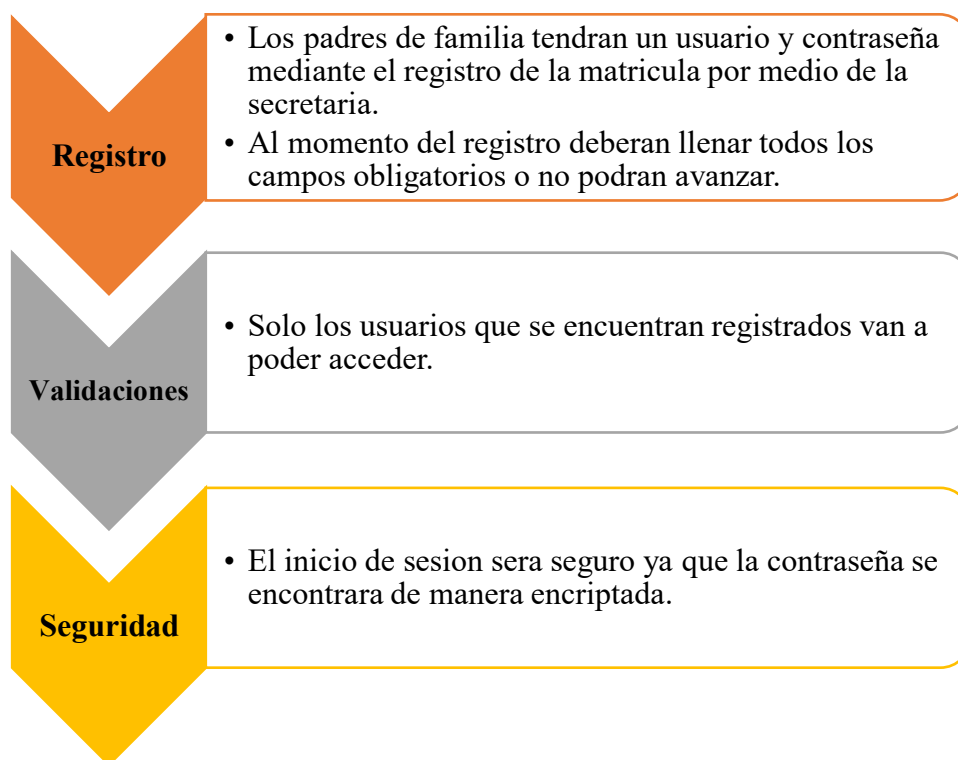


Figura 3. Desglose del módulo de gestión de usuarios

En la figura 3 que corresponde al módulo de gestión de usuarios se muestra el proceso de registro, validación y la seguridad en el acceso al sistema que se adaptó al diseño propuesto.

Módulo de Gestión de Matrículas

Usuarios:

Administrador, Secretaria

Funciones:

- ✓ Registro de estudiantes (información personal, lugar de residencia y contactos en caso de emergencia).
- ✓ Se asignarán a los estudiantes cursos y especialidades.
- ✓ Supervisión de los espacios disponibles.
- ✓ Examen del estado de matrícula de cada alumno.
- ✓ Actualización de los datos personales y registro de la salida si un alumno abandona la institución durante el año académico en curso.
- ✓ Registro formal de retiro si el estudiante abandona la institución

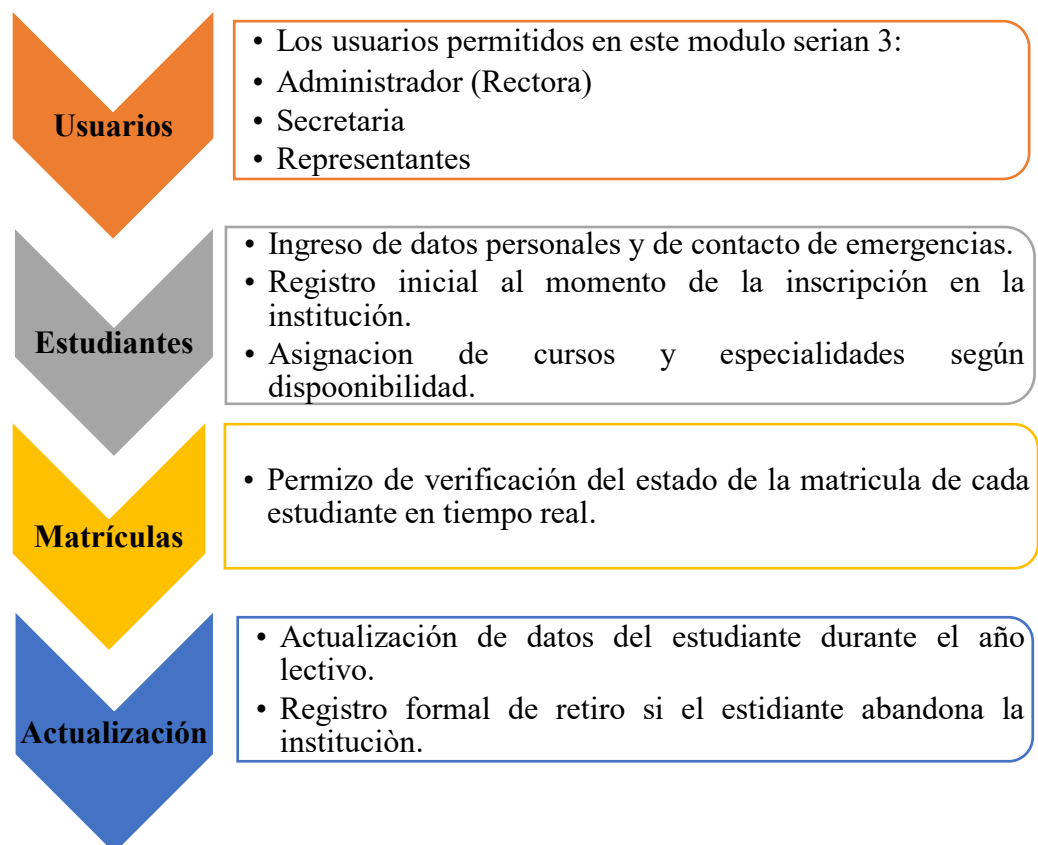


Figura 4. Desglose del módulo de gestión de matrículas

En la figura 4 del módulo de gestión de matrícula se explica el proceso de los usuarios, estudiantes, matriculas y la actualización.

Módulo de Facturación Electrónica

Usuarios:

Administrador, Secretaria y Representante

Genera facturas electrónicas automáticas, cumpliendo con los requisitos establecidos por (SRI).

Funciones:

- ✓ Generar facturas electrónicas por concepto de: matriculas, pensiones y venta de libros o uniformes.
- ✓ Establecer comunicación con el SRI para la verificación y autorización de los comprobantes electrónicos.
- ✓ Envío de las facturas en formatos XML y PDF a la dirección de correo electrónico del representante.
- ✓ Tiene acceso a todas las facturas electrónicas y poder descargar.
- ✓ Visualización del estado de los pagos asociados a cada factura emitida.



Figura 5. Desglose del módulo de facturación electrónica

En la figura 5 del módulo de facturación se explican los 5 submódulos que contiene el registro de los usuarios, emisión de las facturas, integración, envío y recepción y la consulta de facturas o reportes.

Módulo de Gestión de Pagos y Cobros

Usuarios:

Administrador, Secretaria, Representante

Funciones:

- ✓ Registrar los pagos realizados, ya sea en efectivo y por transferencia.
- ✓ Generar y consultar las facturas emitidas por el sistema.
- ✓ Revisar y actualizar el estado de cuenta de cada estudiante
- ✓ Envío de notificaciones automáticas sobre pagos de pensiones vencidas.

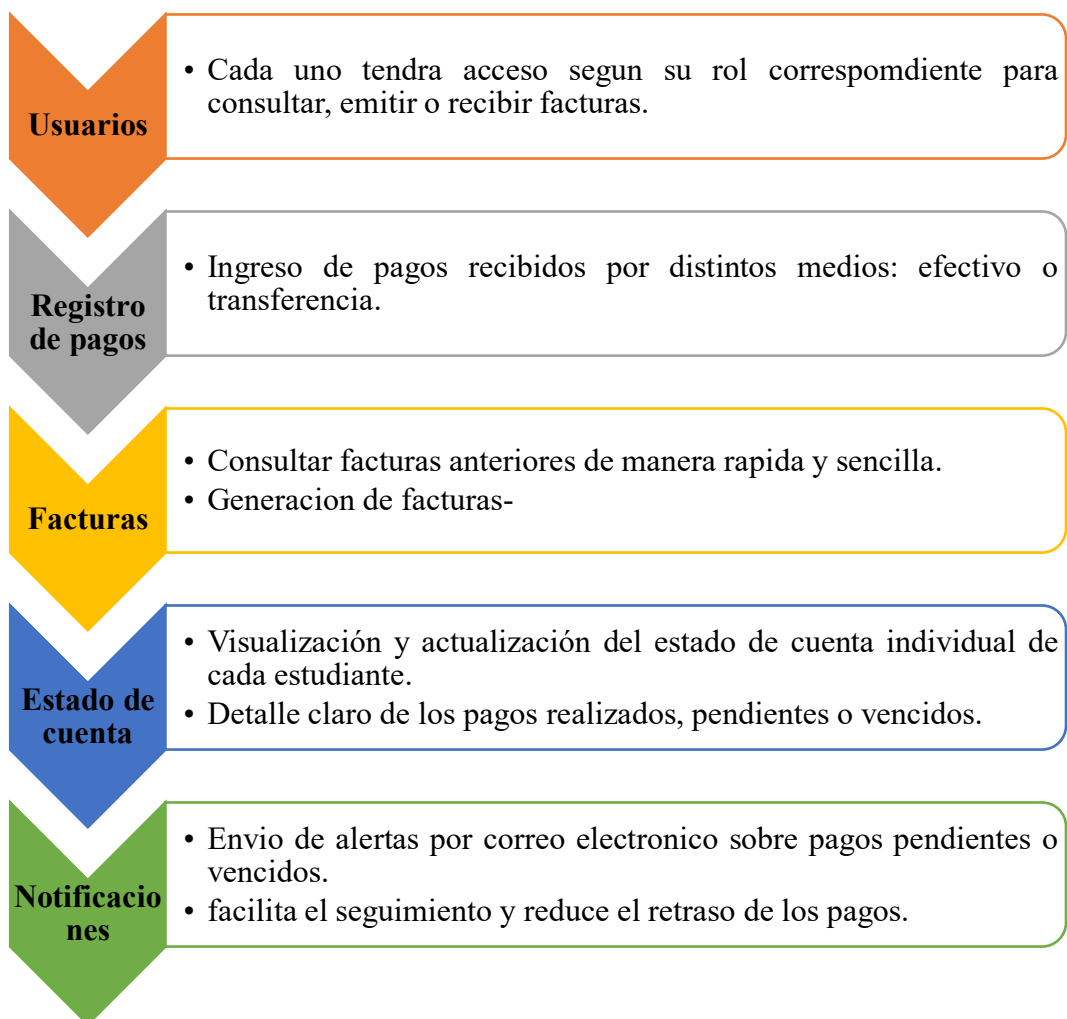


Figura 6. Desglose del módulo de gestión de pagos y cobros

En la figura 6 del módulo de gestión de pagos se especifica el rol de cada usuario, el ingreso de los registros de pagos, las facturas, los estados de cuenta y las notificaciones.

Módulo de Notificaciones Automáticas

Usuarios:

Administrador, Secretaria, Representante

Funciones:

- ✓ Infórmales a los representantes sobre las pensiones que están pendientes y los pagos registrados, para mantenerlos informados del estado de pago de cada estudiante.

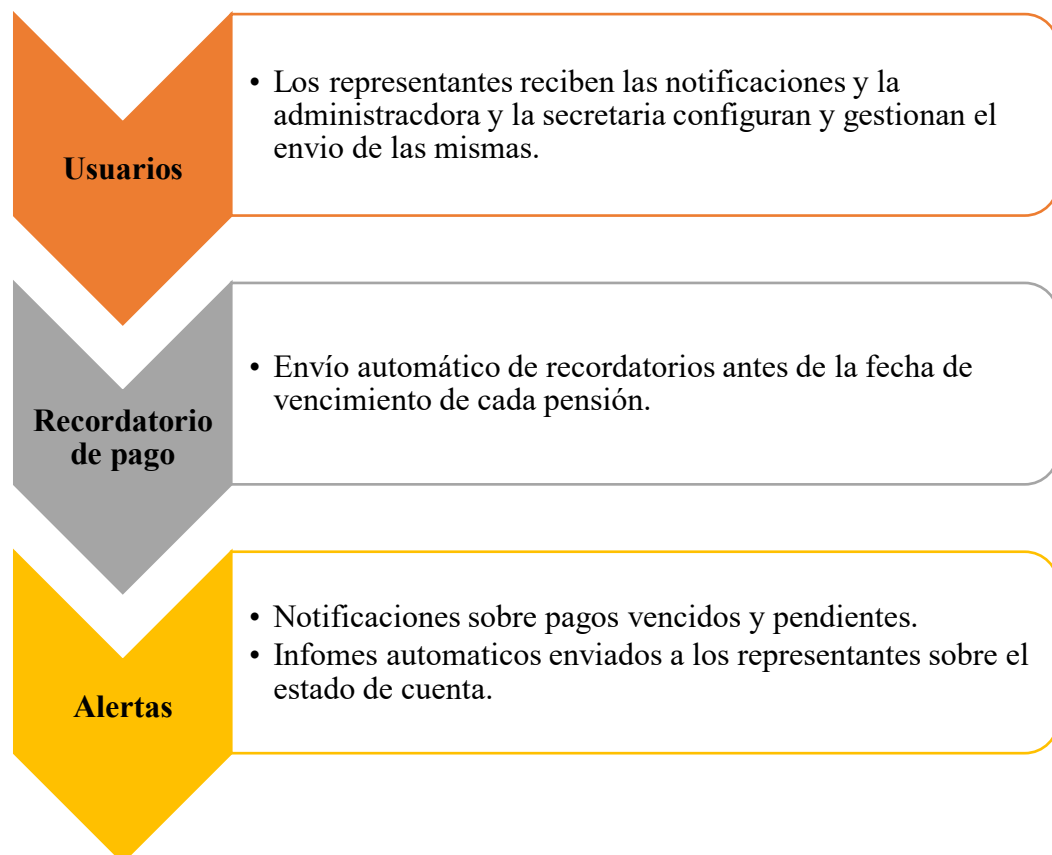


Figura 7. Desglose del módulo de notificaciones automáticas

En la figura 7 del módulo de notificaciones automáticas se indica lo que pueden realizar y recibir cada usuario, los recordatorios de pago y las alertas sobre pagos vencidos.

Módulo de Reportes y Estadísticas

Usuarios:

Administrador y Secretaria.

Permitirá al administrador de la Institución Educativa obtener los reportes más relevantes por fechas

Funciones:

- ✓ Generación de informes financieros que abarcan la cantidad total de ingresos y el balance de cuentas.
- ✓ Informe de matrículas que detalla la cantidad de estudiantes matriculados por cada año lectivo, especialidad y curso.
- ✓ Reportes de cobros y saldo pendiente de cobrar.
- ✓ Exportar los reportes en formatos de Excel y PDF.

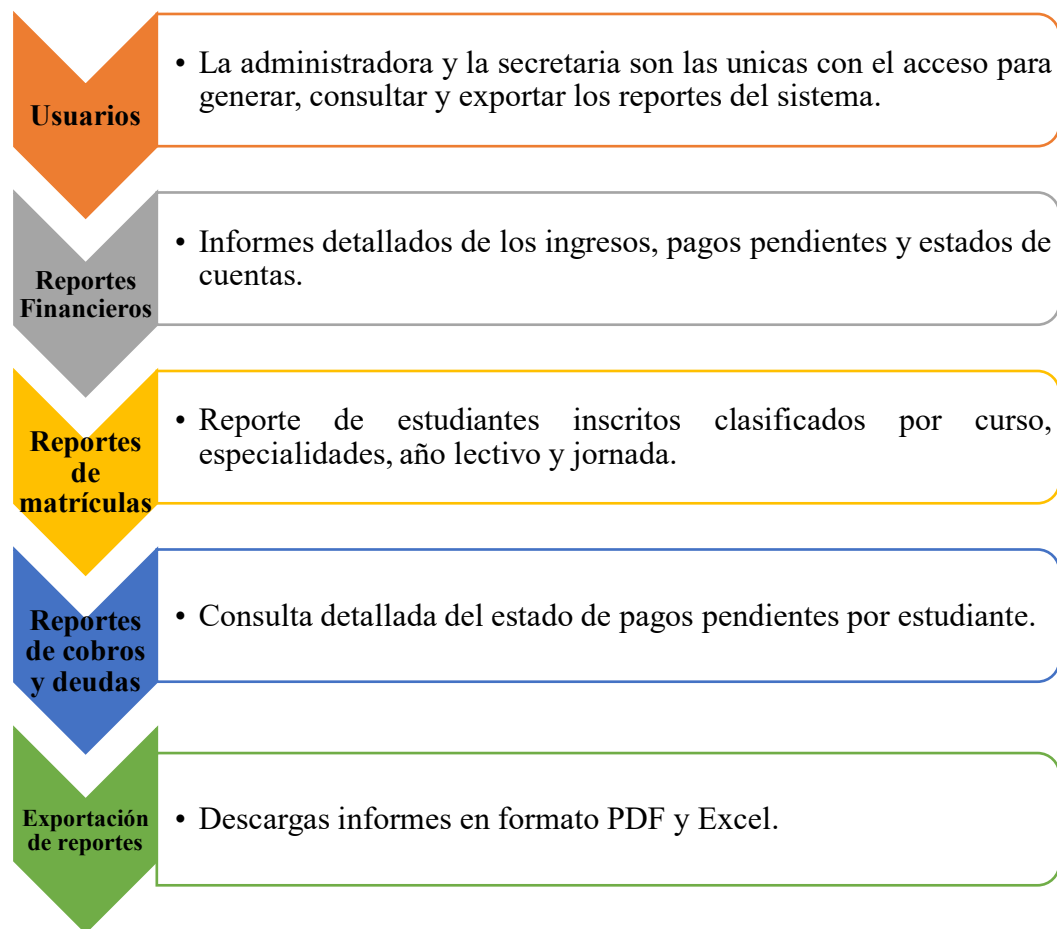


Figura 8. Desglose del módulo de reportes y estadísticas

En la figura 8 del módulo de reportes y estadísticas especifica los usuarios que tienen acceso al sistema, los reportes financieros, los reportes de matrículas, los reportes de cobros y deudas y la exportación de los reportes.

1.3. Objetivos del proyecto

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema de facturación electrónica mediante el uso de software libre, para gestionar y optimizar los procesos administrativos en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Implementar la estructura de comprobantes electrónicos conforme a las normativas y requerimientos del SRI, con firma digital e integración a los Web Services de recepción y autorización en los ambientes de pruebas y producción.
- ✓ Desarrollar un módulo de facturación electrónica para la emisión de comprobantes por matrícula, mensualidades, libros y uniformes, con control de abonos y pagos.
- ✓ Integrar notificaciones automáticas en el sistema para alertar a los representantes sobre el vencimiento de pagos de pensiones.
- ✓ Desarrollar un módulo de generación de reportes financieros y administrativos que proporcione información detallada sobre ingresos, pagos pendientes, conciliación de pagos y control de inventario.

1.4. Justificación del proyecto

En la actualidad, la digitalización de los procesos administrativos en las instituciones educativas se ha vuelto una necesidad vigente [11]. La gestión manual de matrículas, pensiones y la venta de libros y uniformes genera ineficiencia, retrasos y errores que afectan la operatividad de la institución (Ver anexo 3). Ante esta problemática, el presente proyecto propone el desarrollo de un sistema de facturación electrónica para gestionar los procesos administrativos en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre, con el fin de optimizar la administración de pagos.

El establecimiento de un sistema de facturación electrónica posibilitará la automatización de la emisión de facturas y el manejo de cobros por concepto de pensiones, matrículas, venta de libros y uniformes. Los representantes legales, utilizando este sistema, tendrán la capacidad de pagar y verificar sus comprobantes electrónicos desde casa sin tener que ir a la institución, lo que elimina los errores de conciliación y el tiempo de espera. El SRI, de la misma manera, será el encargado de asegurar que se cumpla con la normativa, alineando a la institución con el proceso de modernización tributaria en Ecuador [3].

El sistema enviará notificaciones automáticas sobre pensiones vencidas o abonadas que aún tiene un saldo por pagar, la notificación detallará el o los montos adeudados, lo que va a facilitar un seguimiento de las obligaciones financieras de cada estudiante, para que sea más ordenado. La reducción del uso de papel con la digitalización de documento contribuye con la sostenibilidad ambiental, contribuyendo el cuidado al medio ambiente.

Este sistema representa una solución digital para modernizar con los constates cambios de la tecnología y optimizar los procesos administrativos de la Unidad Educativa Particular “7 de Noviembre”, garantizando una gestión más segura y transparente. Su implementación va a hacer que reduzca la carga operativa del personal conformado con la Secretaria y Rectora, esto mejorará la atención al usuario (Representante y padres de familias) y fortalecerá la imagen institucional, alineándose a las exigencias tecnológicas y normativas que demanda el sector educativo.

1.5. Alcance del proyecto

El objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de facturación electrónica, que optimice la gestión de los procesos administrativos, en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre. Esta solución facilitará la automatización de la facturación electrónica por concepto de matrículas, pensiones, y la venta de libros y uniformes, esto garantizará que se cumplan las normativas del Servicio de Rentas Internas (SRI) y a la vez optimizando la administración financiera de dicha institución.

Este proyecto se enfocará en la parte del diseño, desarrollo e implementación de un sistema de facturación electrónica en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre, siendo de tipo descriptivo, ya que se enfoca en detallar y analizar las características y problemáticas de los procesos administrativos en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre, haciendo énfasis en la gestión de facturación, recaudación de pagos y cumplimiento de las normativas tributarias como lo establece el Servicio de Rentas Internas (SRI).

Se describirá la situación actual de la institución en cuanto a la facturación manual por conceptos de matrículas, pensiones, venta de libros y uniformes, identificando las dificultades que presenta el personal administrativo, en la emisión de comprobantes, la conciliación de pagos y la generación de reportes administrativos y financieros. También, se analizarán los efectos que tiene la falta de automatización en la gestión contable y en la experiencia de los representantes legales de los estudiantes.

Se abarcarán los siguientes aspectos:

- ✓ Automatización de la facturación por conceptos de matrícula, pensiones mensuales, venta de libros y uniformes, cumpliendo con los lineamientos establecidos por el SRI.
- ✓ Generación automática de facturas electrónicas cada mes por matrícula y pensiones. De igual manera, la comercialización de uniformes y libros, lo que disminuye la carga operativa de la secretaría.
- ✓ Registro de matrícula individual de cada estudiante vinculando los datos personales y financieros para la emisión de la factura.
- ✓ Generación de cuentas para cada uno de los representantes.
- ✓ Un módulo de ventas e inventario para gestionar el stock de los productos educativos.
- ✓ Recordatorios a los representantes sobre la fecha de vencimiento.
- ✓ Notificaciones a los representantes sobre las pensiones vencida y abonada.
- ✓ Generación de reportes administrativos y financieros donde se incluirán los ingreso, pagos pendientes y control de inventario.

Los roles de este sistema será 3: el administrador quien será la persona que configura y supervisa el sistema, registra matriculas, crea usuarios, genera reportes y controla inventario; la secretaria puede registrar matriculas, creación de usuarios, generación de los reportes, registro de pagos, emisión de facturas, gestión de inventarios y representante legal consulta de pagos realizados, deudas y descarga de las facturas electrónicas.

Para el levantamiento de la información, se utilizaron las técnicas como la observación directa que permitirá examinar los procesos actuales en la gestión de cobros y facturación de la institución, entrevista al personal administrativo (secretaria) con el fin de conocer sus dificultades y carga administrativa conociendo las necesidades para la gestión contable y tributaria. Este sistema está diseñado únicamente para apoyar la gestión financiera y administrativa de la institución. No contempla funciones académicas como registro de calificaciones, control de asistencia u otros procesos similares. Tampoco incluye conexiones con servicios de pago en línea; sin embargo, si en el futuro la institución requiere estos servicios, pueden incorporarse sin inconvenientes en siguientes actualizaciones del sistema.

Los módulos principales de este sistema son:

- ✓ Autenticación y control de acceso el cual permite el inicio de sesión para administrador, secretaria y representantes.
- ✓ Registro de matrícula para el año lectivo en curso.
- ✓ Gestión de facturación, donde se generan las facturas correspondientes a matrícula, pensiones, ventas de libros y uniformes, siguiendo las disposiciones establecidas por el SRI.
- ✓ Venta y control de inventario donde se llevará un control de stock de los productos educativos.
- ✓ Recordatorios antes de la fecha de vencimiento de la pensión educativa.
- ✓ Notificaciones automáticas donde se alertará a los representantes sobre los pagos vencidos o problemas con sus pagos.
- ✓ Reportes administrativos y financieros donde se informará de manera detallada los ingresos, pagos pendientes, control de inventarios y estudiantes matriculados.

CAPÍTULO 2

2. Marco teórico y metodología del proyecto

2.1. Marco Contextual

La Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre, es un establecimiento particular laico, fundada el 7 de Agosto 1996, mediante **Acuerdo Ministerial # 00803**, para el servicio de la población estudiantil del Cantón Salinas, parroquia José Luís Tamayo, en la que se otorga el permiso de funcionamiento del 1ero y 2do curso (ciclo básico) jornada matutina, se continúa laborando con el permiso según **Acuerdo Ministerial # 0000183** del 19 de Mayo 1997 en la que nos autorizan laborar con el 3er curso (ciclo básico), y se extiende un nuevo permiso en el cuál nacen nuestras especialidades en el siguiente acuerdo [12].

AÑO LECTIVO	ESPECIALIDAD	ACUERDO MINISTERIAL
1999 – 2002	CONTABILIDAD Y SECRETARIADO ESPAÑOL	0956 (5-07-99)
2001 – 2002	CONTABILIDAD (RENOVACIÓN)	254 (2-03-01)
2002 – 2003	CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN	023 (5-09-02)
2004 – 2009	CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN	332 (PEI) (12-05-04)

Tabla 1. Acuerdo Ministerial #0956 del 5 de Julio de 1999 [12]

En la tabla 1 muestra los años lectivos con la respectiva especialidad y acuerdo ministerial, dando a entender la evolución de la institución, dando cumplimiento al decreto ejecutivo 1786 de Agosto 21 de 2.001 [12].

Por último, se consiguió la resolución 0000103 del 23 de Enero de 2009, en el cual se consigue el Bachillerato Técnico en Comercio y Administración, con las especialidades de contabilidad y administración, y; alojamiento [12]. Desde el

período 2008-2012, y poder dar cumplimiento a la disposición de los acuerdos ministeriales 3425 y 00334 [12].

Así mismo se consigue el permiso mediante resolución N°322 por parte de la Zonal 5 el día 3 de diciembre del 2012 [12]. A partir del día 2 de agosto del 2013 se envía a la Dirección Distrital de Santa Elena la documentación respectiva para su debido proceso y obtener el permiso de funcionamiento del BGU [12]. Con las figuras profesionales de Contabilidad y Administración y Alojamiento [12].

El 26 de junio del 2014, rectora solicita el cambio de denominación del plantel a Unidad Educativa recibiendo la resolución N° MINEDUMC- CZ5-24D02-DDEL-2014-0011-R donde resuelven cambiar la denominación del Colegio Particular “22de Diciembre” (Básica Superior), por UNIDAD EDUCATIVA “22 DE DICIEMBRE”, una vez obteniendo la resolución se solicitó el cambio de denominación con la resolución N° MINEDUMC- CZ5- 24D02-DDEL-2014-0015-R donde resuelven cambiar Unidad Educativa “ 22 DE DICIEMBRE” POR UNIDAD EDUCATIVA “7 DE NOVIEMBRE” [12].

El día 23 de Marzo del 2015 se recibió la resolución N° MINEDUMC- CZ5-24D02-DDEL-2015-0476-O obteniendo la autorización del BGU TECNICO [12]. El día 25 de Enero del 2016 se recibió la resolución N° MINEDUMC- CZ5- 24D02-2016-0056-OF obteniendo la autorización de funcionamiento por 5 años de la Unidad Educativa “7 DE NOVIEMBRE”, con los niveles de Educación General Básica Superior (Octavo a Décimo EGB) y Bachillerato con Figuras Profesionales Contabilidad y Alojamiento [12].

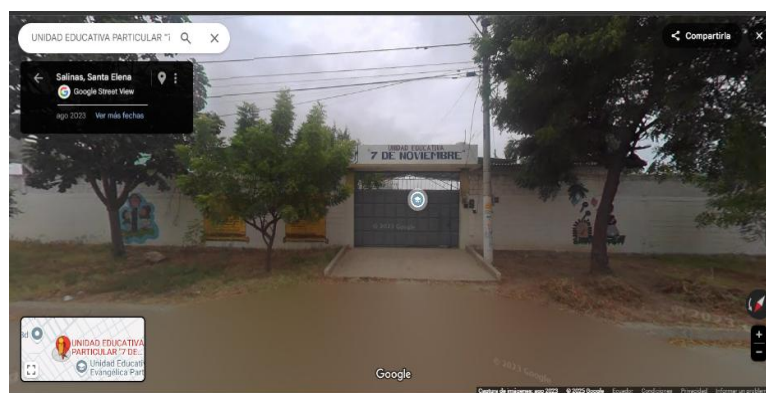


Figura 9. Fachada de la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre [13]

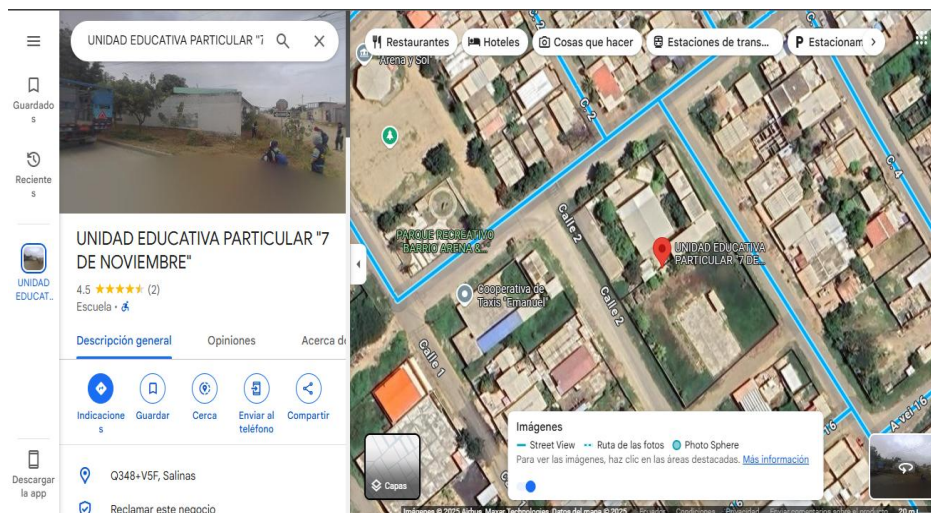


Figura 10. Ubicación de la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre [13]

En las figuras 9 y 10 corresponde a la fachada y ubicación de la institución la Unidad Educativa 7 de Noviembre.

2.1.1. Misión

Formar y capacitar jóvenes bachilleres que tomen conciencia de su vida para construir con esperanza su futuro, orientado a la actividad enseñanza-aprendizaje, como camino de crecimiento personal, detectar y desarrollar las inteligencias múltiples, cimentadas en fundamentos pedagógicos, pensamientos renovadores que permitan una formación sustentable productiva y emprendedora [12].

Esta misión ayudará a visualizar tres características fundamentales:

- ✓ Misión positiva de la vida
- ✓ Un ambiente de convivencia
- ✓ Un compromiso con el aprendizaje de todos los estudiantes que conlleve al progreso y superación de su región y su país.

2.1.2. Visión

Obtener bachilleres con un óptimo desarrollo integral para emprender funciones laborales demostrando capacidad para desempeñarse en los diferentes roles que a futuro enfrentarán en forma individual o asociada, porque en materia educativa el único camino que nos queda es mejorar y avanzar con metodologías y didácticas renovadoras, dando una respuesta a los cambios tecnológicos y científicos,

entregando una formación estudiantil creadora, solidaria, productiva y crítica, fortalecida en el desarrollo del pensamiento y educación en valores [12].

2.1.3. Ideario - Principios

La Unidad Educativa "7 DE NOVIEMBRE" se encuentra apoyada en un marco filosófico que le permite servir a la sociedad y entregar ciudadanos con conocimientos al que tiene derecho [12]. La misma que se basa en los siguientes principios y valores [12]. Los valores y principios son ideas generales y abstractas que guían el pensamiento [12]. La Comunidad Educativa "7 de Noviembre" la construimos y formamos en torno a un Proyecto Educativo común diseñado y desarrollado para la formación personalizada e integral de nuestros estudiantes [12].

En la comunidad educativa "7 de Noviembre" procuramos hacer de la acción educativa una tarea compartida y que los estudiantes que se educan lleguen a ser dueños de sí mismos, libre y responsable; que aprenda a basar su libertad en una escala jerárquica de valores humanos y que den sentido, unidad y valor a toda su vida [12]. En la institución cultivamos la educación moral de los educandos en una triple dimensión personal, comunitaria y social [12]. Queremos que nuestras estudiantes sean capaces de analizar críticamente la realidad y tomar postura frente a situaciones de injusticia y marginación [12]. Que al terminar su proceso de formación en la Unidad Educativa tengan una formación, humana y académica adecuada para realizarse como personas e incorporarse al mundo laboral [12].

En la Unidad Educativa, la cercanía y la preocupación hacia las estudiantes es el móvil de nuestra acción educativa [12]. La Comunidad Educativa, con gran sentido de responsabilidad y de participación, está orientada al servicio de la persona, a su formación integral, al fomento de la laboriosidad y la constancia, a la necesaria armonización entre la universalidad y peculiaridad del alumno, a su orientación vocacional, profesional, y a la convivencia y el respeto [12]. Fiel a su tradición y siempre mirando al futuro, la Unidad Educativa "7 de Noviembre" se renueva constantemente para mejorar su propuesta educativa [12]. Para nosotros, la calidad de la enseñanza supone renovar medios y técnicas educativas, pero sobre todo acercamiento a las nuevas necesidades de los educandos [12].

Creemos que tanto las estructuras organizativas como las instalaciones que posee el centro son las adecuadas para impartir una enseñanza de calidad [12]. El claustro de docentes mantiene un trabajo continuado de organización y renovación educativa tanto al comienzo de cada curso como en sus reuniones semanales [12]. El Equipo Directivo anima este trabajo del profesorado y participa con otras instituciones en reuniones formativas y de organización a nivel regional y provincia [12].

2.1.4. Valores

Son las expresiones de la filosofía institucional convirtiéndose en el eslabón más alto de una cadena que desciende a través de los propósitos, compromisos y las metas, para alcanzar finalmente con lo anhelados que son los objetivos [12]. La conducta de todos y cada uno de los que componen la comunidad novembrina, estarán siempre sujetos al código de los valores institucionales que se detallan a continuación [12]. Estos valores serán observados en todas las actividades que la Unidad Educativa “7 de Noviembre” desarrolle, y su cumplimiento será evaluado constantemente [12].

2.2. Marco Legal

Constitución de la Republica del Ecuador

Art. 16: Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación [14].

Art. 83: Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley 15 cooperar con el Estado y la comunidad en la seguridad social, y pagar los tributos establecidos por la ley [14].

Art. 300: El régimen tributario se regirá por los principios de generalidad, progresividad, eficiencia, simplicidad administrativa, irretroactividad, equidad, transparencia y suficiencia recaudatoria [14]. Se priorizarán los impuestos directos y progresivos [14]. La política tributaria promoverá la redistribución y estimulará el empleo, la producción de bienes y servicios, y conductas ecológicas, sociales y económicas responsables [14].

Ley de régimen tributario interno (LRTI)

Art. 19: Obligación de llevar contabilidad todas las sociedades están obligadas a llevar contabilidad y declarar los impuestos con base en los resultados que arroje la misma [15]. También lo estarán las personas naturales y sucesiones indivisas cuyos ingresos brutos del ejercicio fiscal inmediato anterior, sean mayores a trescientos mil (USD \$. 300.000) dólares de los Estados Unidos, incluyendo las personas naturales que desarrollen actividades agrícolas, pecuarias, forestales o similares, así como los profesionales, comisionistas, artesanos, agentes, representantes y demás trabajadores autónomos [15]. Este monto podrá ser ampliado en el Reglamento a esta ley [15].

Art. 20: Principios generales la contabilidad se llevará por el sistema de partida doble, en idioma castellano y en dólares de los Estados Unidos de América, tomando en consideración los principios contables de general aceptación, para registrar el movimiento económico y determinar el estado de situación financiera y los resultados imputables al respectivo ejercicio impositivo [15].

Ley de Comercio electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos

Art. 1: Objeto de la ley esta ley regula los mensajes de datos, la firma electrónica, los servicios de certificación, la contratación electrónica y telemática, la prestación de servicios electrónicos, a través de redes de información, incluido el comercio electrónico y la protección a los usuarios de estos sistemas [16].

Art. 2: Reconocimiento jurídico de los mensajes de datos los mensajes de datos tendrán igual valor jurídico que los documentos escritos. Su eficacia, valoración y efectos se someterá al cumplimiento de lo establecido en esta ley y su reglamento [16].

Art. 7: Información original cuando la ley requiera u obligue que la información sea presentada o conservada en su forma original, este requisito quedará cumplido con un mensaje de datos, si siendo requerido conforme a la ley, puede comprobarse que ha conservado la integridad de la información a partir del momento en que se generó por primera vez en su forma definitiva, como mensaje de datos [16].

Art. 13: Firma electrónica son los datos en forma electrónica consignados en un mensaje de datos, adjuntados o lógicamente asociados al mismo, y que puedan ser utilizados para identificar al titular de la firma en relación con el mensaje de datos, e indicar que el titular de la firma aprueba y reconoce la información contenida en el mensaje de datos [15].

Art. 15: Requisitos de la firma electrónica para su validez, la firma electrónica reunirá los siguientes requisitos, sin perjuicio de los que puedan establecerse por acuerdo entre las partes: a) Ser individual y estar vinculada exclusivamente a su titular; b) Que permita verificar inequívocamente la autoría e identidad del signatario, mediante dispositivos técnicos de comprobación establecidos por esta ley y sus reglamentos; c) Que su método de creación y verificación sea confiable, seguro e inalterable para el propósito para el cual el mensaje fue generado o comunicado; d) Que al momento de creación de la firma electrónica, los datos con los que se crease se hallen bajo control exclusivo del signatario, y, e) Que la firma sea controlada por la persona a quien pertenece [15].

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Sistemas de información

Un sistema de información es un conjunto ordenado de personas, procesos y herramientas cuyo fin es administrar datos e información, de manera que puedan ser recuperados y procesados fácil y rápidamente [17]. Todo sistema de información se compone de una serie de recursos interconectados y en interacción, bien organizados y dispuestos del modo más conveniente en relación con un propósito informativo determinado, que puede ser recabar información personal, procesar estadísticas, organizar archivos, entre otros [17].

2.3.2. Facturación electrónica

La facturación electrónica es otra forma de emisión de comprobantes de venta, retención y documentos complementarios que cumple con los requisitos legales y reglamentos exigibles para su autorización por parte del SRI, garantizando la autenticidad de su origen e integridad de su contenido, ya que incluye en cada comprobante la firma electrónica del emisor [18].

2.3.2.1. Beneficios de la facturación electrónica

La facturación electrónica en Ecuador se ha convertido en una alternativa para las empresas, porque ayuda a disminuir varios gastos relacionado con la emisión de comprobantes físicos [19]. Diversos estudios señalan que gracias a este sistema es posible reducir sus gastos cerca del 50%, de los costos destinado a impresión, accesoria técnica almacenamiento físico de documentos [19]. Al trabajar de manera digital, se disminuye el tiempo y errores generados durante la elaboración manual de las facturas [19].

La implementación de la facturación electrónica en Ecuador ha generado beneficios tanto para las empresas como para los usuarios que emiten o reciben comprobantes electrónicos [20], [21] Entre los principales se puede mencionar:

- ✓ Reducción de gastos administrativos: Al no depender de documentos impresos, se elimina gasto en papel, tintas de impresoras y almacenamiento físico. Esto ayuda al momento de consultar porque está en los servidores del SRI o desde el servidor local.
- ✓ Los comprobantes electrónicos pueden integrarse directamente por medio de la API a los sistemas contables o de gestión que usan las empresas. Esto permite que los procesos sean más ágiles y automatizar tareas como cálculos, registros, conciliaciones o declaraciones. Con ello se disminuye el tiempo destinado a tareas manuales y mejora la organización interna.
- ✓ Mayor seguridad y control de la información: Los recibos digitales incluyen una firma electrónica que permite verificar su autenticidad, asegurar su procedencia y evitar que se alteren sin el consentimiento de quien las expide. Además, como la información se guarda de forma digital, no se pierde ni se deteriora con el tiempo.
- ✓ Cumplir con las regulaciones tributarias: Cuando las empresas y las personas naturales utilizan comprobantes electrónicos, están cumpliendo con lo que demanda el Servicio de Rentas Internas (SRI). Esto ayuda a disminuir los errores en los trámites asociados con las obligaciones y declaraciones fiscales y a prevenir sanciones por la utilización de documentos inválidos.

2.3.2.2. UTF-8

UTF8 son las iniciales de «8-bit Unicode Transformation Format», un sistema de codificación de caracteres Unicode e ISO 10646, su principal característica es el uso de símbolo de longitud variable [22]. Posee una serie de atributos que lo hacen ideal para codificar tus correos electrónicos y desarrollar una página web. En efecto, es una de las codificaciones que el IETF (Internet Engineering Task Force) considera para todos los protocolos de Internet, los cuales deben especificar qué codificación utilizan para los textos [22].

UTF-8 es una codificación Unicode de longitud variable que emplea entre uno y cuatro bytes (de 8 bits) para representar cada punto de código Unicode válido. Entre las numerosas ventajas de UTF-8 se encuentran su compatibilidad con ASCII, su representación de datos Unicode que suele ser más compacta que la de UTF-16 y su independencia del endianismo [23]. Además, UTF-8 es la codificación preferida para HTML y lenguajes afines, y tiene, con gran margen, el uso más extendido en la World Wide Web [23].

2.3.2.3. Formato XML

XML es un formato textual que permite representar información de forma estructurada [24]. Su nombre en inglés, Extensible Markup Language, se traduce como Lenguaje de Marcado Extensible [24]. Es un lenguaje adaptable que especifica cómo se comportan los programas informáticos que tienen la capacidad de procesarlo, ofrece una infraestructura para desarrollar un formato útil en la interpretación de datos [24]. Según la ficha técnica del SRI, los comprobantes deben ser generados en archivos .xml con codificación UTF-8, respetando los esquemas XSD establecidos para cada tipo de documento [3], [25]. El cumplimiento de la versión y codificación correcta garantiza que el comprobante sea aceptado por el SRI durante el proceso de validación técnica [3], [25].

2.3.2.4. Clave de acceso

Cada comprobante electrónico debe tener una clave de acceso única de 49 dígitos, generada automáticamente [26]. Esta clave no solo identifica el documento, sino que también actúa como su número de autorización una vez validado por el SRI [26]. La clave se construye concatenando los siguientes elementos: fecha de

emisión, tipo de comprobante, RUC, ambiente de pruebas o producción, secuencial del comprobante, código numérico aleatorio, tipo de emisión, dígito verificador (módulo 11) [26]. Este formato estandarizado permite al SRI validar la autenticidad y trazabilidad del comprobante [26].

2.3.2.5. Dígito verificador módulo 11

El dígito de control utilizando el módulo 11 es un número extra que se determina y se incorpora a una serie de dígitos (como un número de documento, cuenta bancaria, o RUC) para verificar que el número haya sido digitado correctamente y no presente errores frecuentes de transcripción. Este es un método de control ampliamente utilizado en América Latina, especialmente en identificaciones fiscales, cédulas, cuentas bancarias e ISBN de libros [27].

2.3.2.6. Representación Impresa (RIDE)

El RIDE (Representación Impresa del Comprobante Electrónico) es la versión legible del comprobante electrónico en formato físico o PDF [28]. Aunque el XML es el documento con validez legal, el RIDE facilita su entrega y consulta por parte del usuario final [28]. Según el SRI, el RIDE debe contener obligatoriamente: Razón social y RUC del emisor, Número de autorización, Clave de acceso, Código QR con acceso al comprobante autorizado, Detalles de la transacción (productos, valores, impuestos) [28]. Su diseño debe cumplir con los requisitos gráficos establecidos por la normativa vigente [28].

2.3.2.7. Estructura mínima del XML (Comprobante)

El XML de cada comprobante debe cumplir una estructura mínima compuesta por nodos obligatorios [29]. Estos son definidos por el SRI en los esquemas XSD oficiales: <infoTributaria>: que contiene datos básicos del emisor que son razón social, nombre comercial, ruc, clave de acceso, código de documento, establecimiento, punto de emisión, secuencial y la dirección del establecimiento <infoFactura>, <infoRetencion>, <infoNotaCredito>, contiene información sobre totales, impuestos, fecha de emisión y forma de pago, <detalles>: lista de ítems facturados, <infoAdicional>: datos complementarios del receptor, <Signature>: contiene la firma electrónica bajo estándar XAdES-BES [29]. La estructura del XML debe seguir rigurosamente el orden y las condiciones del esquema que ya han

sido definida. Un error de formato, nodo faltante o fuera de lugar será motivo de rechazo automático por parte del validador del SRI [29].

2.4.1. Seguridad

2.2.4.1. Estándar XAdES-BES

El XAdES (XML Advanced Electronic Signatures) es un estándar de firma electrónica desarrollado por el Consorcio World Wide Web (W3C) y respaldado por la Unión Europea [30]. XAdES se basa en XML, un lenguaje de marcado que permite estructurar y almacenar información de manera legible tanto para humanos como para computadoras [30]. El XAdES crea las familias de firmas avanzadas, basadas en formatos XML, a diferencia que un formato embebido como pudiera ser el PDF-Signature, es un lenguaje pensado para «conversar entre máquinas»; es decir, el intercambio de información entre sistemas automatizados es el propósito de usar un formato basado en XML [30].

2.2.3.2. Algoritmo SHA-1

Algoritmo de Hash Seguro o Secure Hash Algorithm (encriptación sha1) es una familia de funciones que sirve para generar códigos hash y que fue desarrollada por el Instituto Nacional de estándares y tecnología para tener un estándar federal de procesamiento de información en EE. UU [31]. Las versiones que se han desarrollado son: SHA-0, SHA-1, SHA-2, SHA-3 [31]. En el proceso de entender qué es SHA-1, debes conocer que una de las características principales de los algoritmos SHA es la no reflexividad [31]. Es decir, no es posible determinar la cadena de bits de origen del hash. Solamente se puede conseguir el código hash a partir del fichero a encriptar [31].

2.2.3.3. Certificado digital y archivo. p12

La firma electrónica es un archivo digital que tiene el mismo valor legal que la firma en papel [32]. Su propósito es validar que la información proviene del firmante y que no ha sido modificada [32]. La firma electrónica de un documento en formato P12 ofrece un alto grado de seguridad y evita el repudio, lo que implica que el firmante no puede negar haberlo firmado [32]. Lo conforman 2 grupos: Persona natural se refiere a todas las personas, tanto nacionales como extranjeras, que

realizan actividades económicas en nuestro país.; Firma electrónica con RUC se utiliza para firmar documentos y emitir facturas electrónicas, para lo cual la persona debe tener un RUC (Activo); Firma electrónica sin RUC no es adecuada para la facturación electrónica. Su uso se limita únicamente a la firma de documentos [32], [33]. Persona Jurídica se refiere a las entidades este conjunto incluye todas las instituciones del ámbito público, las personas jurídicas supervisadas por la superintendencia de compañías y bancos, las organizaciones sin ánimos de lucro, así como las sociedades de hecho, entre otras; Firma electrónica con RUC su aplicación es para la firma de documentos y la facturación electrónica de empresas y sociedades [32], [33].

2.2.4. Base de datos

Una base de datos o banco de datos es una herramienta que almacena información perteneciente a un mismo contexto, organizada y sistematizada lógicamente para su posterior recuperación, análisis o transmisión [34]. Una biblioteca, un listado completo de clientes o el historial de las páginas visitadas en un navegador web son algunos ejemplos de bases de datos [34]. Las bases de datos responden al cometido de almacenar y organizar la información para poder acudir a ella posteriormente, lo que ha sido una necesidad de la humanidad desde tiempos remotos [34].

2.2.4.1. Base de dato relacional

Una base de datos relacional es un tipo de base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí [35]. Las bases de datos relacionales se basan en el modelo relacional, una forma intuitiva y directa de representar datos en tablas [35]. En una base de datos relacional, cada fila en una tabla es un registro con una ID única, llamada clave [35]. Las columnas de la tabla contienen los atributos de los datos y cada registro suele tener un valor para cada atributo, lo que simplifica la creación de relaciones entre los puntos de datos [35].

2.2.4.2. MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de código abierto que se utiliza para almacenar y gestionar datos [36]. Su fiabilidad, rendimiento, escalabilidad y facilidad de uso hacen de MySQL una opción popular

para los desarrolladores [36]. De hecho, lo encontrarás en la base de aplicaciones exigentes y de alto tráfico [36]. La capacidad de MySQL para almacenar y analizar eficientemente grandes cantidades de datos significa que puede ayudar con tareas tan variadas como informar decisiones comerciales complejas o encontrar un restaurante local para una cita [36].

2.2.4.3. PhpMyAdmin

PhpMyAdmin es una aplicación web diseñada para gestionar bases de datos MySQL de forma sencilla y con una interfaz fácil de usar [37]. Es un software muy popular basado en PHP [37]. La ventaja de utilizar una aplicación web es que podemos conectarnos a servidores remotos a los que no siempre se puede acceder a través de programas de interfaz gráfica [37]. PhpMyAdmin es una herramienta de administración de bases de datos MySQL comúnmente utilizada en entornos de desarrollo web, ya que proporciona una interfaz gráfica intuitiva que facilita la administración de bases de datos, tablas, consultas y otros aspectos relacionados con MySQL [37].

2.2.5. Backend

El Backend es la parte del desarrollo web que se encarga de que toda la lógica de una página web funcione [38]. Se trata del conjunto de acciones que pasan en una web pero que no vemos como, por ejemplo, la comunicación con el servidor [38]. El trabajo del back es más lógico, racional y, a priori, menos creativo [38]. Por eso, el que diseña lo de fuera parece que mola más [38]. Ahora bien, no pueden vivir el uno sin el otro y seguro que si hablas con algún desarrollador de back-end te contará la creatividad que supone saber programar bien [38].

2.2.5.1. Java Script

JavaScript es un lenguaje de programación ligero que los desarrolladores web suelen utilizar para crear interacciones más dinámicas al desarrollar páginas web, aplicaciones, servidores e incluso juegos [39]. Los desarrolladores suelen utilizar JavaScript junto con HTML y CSS [39]. El lenguaje de programación funciona bien con CSS a la hora de dar formato a los elementos HTML [39]. Sin embargo,

JavaScript además permite la interacción con el usuario, algo que CSS no puede hacer por sí mismo [39].

2.2.5.2. TypeScript

TypeScript es un superconjunto de JavaScript que añade tipado estático opcional y funciones avanzadas a JavaScript [40]. Ha sido desarrollado por Microsoft y se publicó por primera vez en octubre de 2012. Desde su lanzamiento en 2012, se ha extendido rápidamente entre la comunidad de desarrolladores web y móvil, por muchos factores [40]. Con TypeScript, se introduce el tipado estático opcional, que permite a los desarrolladores especificar los tipos de variables, parámetros de función y valores de retorno, detectando errores relacionados con el tipo durante el desarrollo [40].

2.2.5.3. Node.js

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript multiplataforma de código abierto que ejecuta el motor JavaScript V8, el núcleo de Google Chrome, fuera del navegador [41]. Esto permite que Node.js tenga un alto rendimiento, las aplicaciones Node.js se ejecutan en un solo proceso, sin crear un nuevo hilo para cada solicitud [41]. Node.js proporciona un conjunto de primitivas de E/S asíncronas en su biblioteca estándar que evitan que el código JavaScript se bloquee y, en general, las bibliotecas en Node.js se escriben utilizando un paradigma sin bloqueo, lo que hace que el comportamiento de bloqueo sea la excepción a la norma [41].

2.2.5.4. Api Rest

Una API de REST es una interfaz de programación de aplicaciones que sigue los principios de diseño del estilo de la arquitectura REST [42]. REST significa transferencia de estado representacional y consiste en un conjunto de reglas y recomendaciones para diseñar una API web [42]. Se utiliza para permitir la comunicación entre sistemas (como un cliente frontend y un servidor backend) a través de internet, usando el protocolo HTTP/HTTPS y operaciones estándar como GET, POST, PUT, y DELETE [42].

2.2.5.8. Web Services del SRI

Los Web Service del Servio de Rentas Internas son interfaces digitales que permiten la integración entre los sistemas de facturación electrónica desarrollados por los contribuyentes y la plataforma fiscal del estado [49]. Se basan en una arquitectura de servicios web (SOAP) que posibilita la transmisión estructurada de comprobantes electrónicos en formato XML para su validación y autorización [49]. Su función principal es asegurar que los comprobantes cumplan con los requisitos técnicos y legales establecidos por el SRI, otorgándoles validez tributaria mediante la asignación de un número de autorización [49].

2.2.5.9. Web Service de Recepción

Este servicio recibe los comprobantes electrónicos generados por el sistema en formato XML [50]. Su función es realizar una validación estructural y de formato del documento [50]. Si el comprobante cumple con las normas técnicas (como firma digital válida, estructura correcta, campos obligatorios), se acepta para su procesamiento [50].

2.2.5.10. Web Service de Autorización

Una vez aprobado por el servicio de recepción, el comprobante debe ser enviado a este segundo servicio, que se encarga de autorizarlo oficialmente [51]. Aquí el SRI asigna una clave de acceso y marca de tiempo, y devuelve el comprobante autorizado en formato XML [51]. Este archivo puede ser entregado al cliente junto con su representación gráfica (generalmente en PDF) [51].

Este modelo en dos fases permite al SRI ejercer un mayor control sobre los comprobantes, asegurando que cumplan tanto con los requisitos técnicos como con los legales antes de ser válidos [50]. Para que el sistema pueda conectarse con estos servicios, debe contar con:

- ✓ Un certificado de firma electrónica válido.
- ✓ Conectividad segura vía protocolo HTTPS.
- ✓ Capacidad para generar, firmar y enviar archivos XML conforme a los esquemas definidos por el SRI.

2.2.5.11. Scrapy

Scrapy JS es una herramienta de código abierto diseñada para la recolección de datos, cuyo objetivo principal es obtener información de un sitio web específico; por su parte, Scrapy Web es un software que facilita el desarrollo de crawlers o arañas web [52]. Scrapy se considera un framework integral de código abierto y es una de las bibliotecas más potentes para la recolección de datos en la web [53]. Esta herramienta ofrece funciones nativas para extraer datos de fuentes HTML o XML, utilizando expresiones CSS y XPath [53].

2.2.6. Frontend

Front End es la parte de una aplicación que interactúa con los usuarios, es conocida como el lado del cliente [54]. Básicamente es todo lo que vemos en la pantalla cuando accedemos a un sitio web o aplicación: tipos de letra, colores, adaptación para distintas pantallas (RWD), los efectos del ratón, teclado, movimientos, desplazamientos, efectos visuales y otros elementos que permiten navegar dentro de una página web [54].

2.2.6.1. HTML

El lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) es el código utilizado para estructurar y mostrar páginas web y sus contenidos [55]. Por ejemplo, su contenido podría consistir en párrafos, listas con viñetas o imágenes y tablas de datos. HTML no es un lenguaje de programación; es un lenguaje de marcado que determina la estructura de su contenido [55]. HTML consta de una serie de elementos que utilizarás para incluir diferentes contenidos para que se vean o se comporten de una determinada manera [55]. Incluir etiquetas puede convertir una palabra o imagen en un hipervínculo a otro sitio, puede cambiar la palabra a cursiva, agrandar o reducir la fuente, etc. [55].

2.2.6.2. CSS

CSS significa "Hojas de estilo en cascada" básicamente, es un lenguaje que rige el diseño y presentación de una página web, es decir, cómo se ve cuando un usuario la visita [56]. Funciona junto con el lenguaje HTML que maneja el contenido básico

del sitio [56]. Se llaman hojas de estilo "en cascada" porque puedes tener varias y una de ellas con propiedades heredadas (o "en cascada") de otras [56].

2.2.6.3. Angular

Angular es una plataforma y un marco para crear aplicaciones del lado del cliente de una sola página utilizando HTML y TypeScript, angular está escrito en TypeScript [57]. Implementa funciones básicas y opcionales como un conjunto de bibliotecas TypeScript que usted importa a sus aplicaciones [57]. La arquitectura de una aplicación Angular se basa en ciertos conceptos básicos [57].

2.2.6.4. Bootstrap

Es un framework basado en componentes, lo que quiere decir que, con Bootstrap podemos conseguir una nutrida biblioteca de interfaces listas para usar, como botones, menús, tarjetas, acordeones, tabs, etc. [58] Estas interfaces se usan con simples clases de CSS, mediante las que se aporta el estilo de una manera cómoda y rápida [58]. Además, ocasionalmente las interfaces pueden requerir algo de JavaScript (que ya te aporta el propio framework) para funcionar [58].

2.2.6.5. Canvas

El elemento HTML canvas permite crear gráficos mediante secuencias de comandos, generalmente en JavaScript; por ejemplo, puede ser utilizado para el diseño de gráficos, la creación de composiciones fotográficas e incluso para realizar animaciones [59]. Aunque es un elemento HTML, toda la lógica de programación se ejecuta a través de JavaScript, utilizando su propia API; más adelante, abordaremos Phaser, una biblioteca que funciona sobre y nos facilita la realización de proyectos más complejos de manera más sencilla y rápida, pero es importante entender cómo opera, especialmente si deseamos desarrollar proyectos pequeños sin depender de librerías externas [60].

2.2.7. Herramientas de Desarrollo

Las herramientas destinadas a desarrolladores son tecnologías que aceleran y mejoran el proceso de creación de software [61]. Este proceso es complicado, ya que implica convertir objetos del mundo real en representaciones matemáticas y

electrónicas que las computadoras pueden comprender y manipular [61]. Las herramientas para desarrolladores sirven como un puente entre la realidad física y los procesos de computación [61]. Comprenden lenguajes de programación, marcos y plataformas que ocultan distintos niveles de complejidad [61].

2.2.7.1. Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en el escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux [62]. Incluye soporte integrado para JavaScript, TypeScript y Node.js, y tiene un amplio ecosistema de extensiones para otros lenguajes y tiempos de ejecución (como C++, C#, Java, Python, Go, .NET) [62].

2.2.7.2. XAMPP

Xampp es una herramienta de desarrollo que le permite probar el desarrollo web basado en PHP en su computadora sin acceso a Internet [63]. Si es diseñador o desarrollador web y recién comienza, no necesita conocer las configuraciones del servidor (todavía), ya que XAMPP le brinda una configuración con todas las funciones desde el momento en que lo instala. Básicamente lo extraes y listo [63]. Es bueno tener en cuenta que la seguridad de los datos no es su fuerte, por lo que no es lo suficientemente segura para entornos grandes o de producción [63].

2.2.7.3. Postman

Postman nació originalmente como una extensión que se puede utilizar en el navegador Chrome de Google y básicamente nos permite realizar solicitudes de forma sencilla para probar API REST propias o de terceros [64]. Gracias a los avances tecnológicos, Postman ha evolucionado de una extensión a una aplicación que cuenta con herramientas nativas para diversos sistemas operativos como Windows, Mac y Linux [64]. Tiene una versión gratuita de pago y tres planes (básico, profesional y empresarial), si quieres ver el detalle entre cada plan y sus precios, puedes verlos en el sitio oficial [64].

2.3. Marco Teórico

2.3.1. Importancia de la facturación electrónica en los sistemas de la información

Los sistemas de información y la facturación electrónica han crecido en popularidad en los últimos años como una alternativa segura y eficaz para la emisión y recepción de facturas en el ámbito empresarial [65]. No obstante, a pesar de las numerosas ventajas de la facturación electrónica, la seguridad puede ser un aspecto delicado para muchas empresas [65]. La utilización de sistemas de facturación electrónica ofrece una solución segura y eficiente para la emisión y recepción de facturas en el entorno empresarial [65]. Complejo, por su parte, garantiza la protección de la información confidencial durante el proceso de emisión, recepción y almacenamiento de facturas electrónicas [65].

La facturación electrónica brinda una serie de beneficios que son esenciales para las empresas, como primer punto permite optimizar diferentes procesos y ayuda a disminuir gastos lo cual contribuye a la sostenibilidad y al uso eficiente de los recursos naturales [66]. No obstante, su implementación enfrenta desafíos legales complejos, que requieren un estricto apego a normativas específicas [66].

Las compañías privadas se benefician de la facturación electrónica. Por lo tanto, facturar de forma electrónica reduce los costos asociados a la impresión, el envío y el almacenamiento de las facturas, lo que permite ahorrar dinero. La eficacia operativa facilita un manejo más ágil de la documentación financiera y posibilita una actuación más rápida en cada uno de los procedimientos.

El uso de herramientas de automatización ayudará a obtener resultados más eficaces, especialmente en comparación con los realizados manualmente. También ayudará a llevar a cabo el trabajo rápidamente, yendo más allá de las limitaciones del ser humano.

2.3.2. Integración con Servicios Externos del SRI

El sistema se integra con dos servicios clave del Servicio de Rentas Internas (SRI) de Ecuador para manejar la generación, recepción, validación y autorización de comprobantes electrónicos de acuerdo con las normativas fiscales vigentes [67].

Esta integración asegura que todas las transacciones cumplen con los requisitos legales y facilita la automatización de procesos críticos en la gestión fiscal [67].

La facturación electrónica requiere una conexión directa entre el sistema y los Web Services del SRI, lo cual asegura la validez tributaria de cada comprobante emitido [50].

2.4. Metodología del Proyecto

2.4.1. Metodología de la investigación

De acuerdo con el libro Metodología de la Investigación de Hernández Sampieri, el presente estudio adopta un enfoque cuantitativo [68]. Ya que se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos y medibles para evaluar la problemática y el impacto de la implementación de un sistema de facturación electrónica en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre.

El enfoque cuantitativo se fundamenta en la objetividad y la medición precisa de las variables de estudio, permitiendo identificar patrones, relaciones y efectos en los procesos administrativos de la institución [68], [69]. A través de la recolección de datos estructurados, este enfoque facilitará la evaluación de la eficiencia del sistema actual, los errores en la facturación manual, el tiempo empleado en la gestión de cobros y la percepción de los usuarios sobre la optimización de los procesos administrativos [68], [69].

Idea a defender

“Gestión automatizada de procesos financieros y administrativos mediante la facturación electrónica”

Se llevará a cabo una evaluación del funcionamiento del sistema de facturación electrónica diseñado para administrar los procesos en la Unidad Educativa Particular “7 de Noviembre”. El proceso inicia cuando un usuario autorizado ingresa al sistema y registra una matrícula, una pensión mensual o la venta de libros o uniformes. A partir de esta acción, el sistema elabora automáticamente una factura electrónica de acuerdo con las normativas del SRI, estructurada en formato XML versión 1.1.0, que es firmada digitalmente a través de un p12 y enviada a los webs services para su recepción y autorización.

Una vez que se autoriza, el comprobante en formato XML y PDF Ride es enviado por correo electrónico al representante legal del estudiante o cliente. Además, el sistema facilita el registro de abonos o pagos parciales de pensiones y envió automático de recordatorios cada 24 horas cuando existe una pensión vencida o abonada. Estos recordatorios se suspenden una vez que se realice y registre el pago o exista un acuerdo de pago con fecha estimada.

El sistema tiene un módulo de informes administrativos y financieros que permite la revisión de los ingresos, los pagos pendientes, la conciliación de pagos y el inventario de productos educativos facturados. Se puede filtrar por mes, curso, especialidad y estado del pago. Durante esta secuencia, se analizarán los plazos de respuesta desde que se emite la factura hasta que el representante la recibe, lo cual incluye supervisar los pagos y elaborar informes cuando sea necesario.

2.4.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La observación es una técnica de recolección de datos y entrevistas al personal que permite examinar y registrar de manera sistemática eventos, comportamientos y características de un fenómeno dentro de su entorno natural, sin intervenir en su desarrollo [68], [70]. Este método proporciona información objetiva y en tiempo real sobre aspectos específicos del estudio, facilitando un análisis detallado de la realidad observada [68], [70].

1. Observación Directa

Técnica:

Se realizará una observación estructurada de los procesos administrativos actuales en la institución, con el objetivo de identificar problemas en la gestión manual de pagos, emisión de facturas y control de ingresos (Ver Anexo 1).

Instrumento:

Guía de observación: Se elaborará un documento con criterios específicos para registrar aspectos como:

- ✓ Uso de las herramientas actuales que utilizan para facturar.
- ✓ El orden y la secuencia de actividades al momento de generar los comprobantes.
- ✓ Tiempo que requiere la administración manual de los cobros s de pensiones.

- ✓ Errores frecuentes en la conciliación de pagos.

2. Entrevista

Técnica:

Se aplicarán entrevistas semiestructuradas al personal clave en la administración de la institución para conocer sus dificultades en la facturación y el cumplimiento de normativas del SRI (Ver Anexo 2).

Instrumento:

Guía de entrevista: Se elaborará un cuestionario con preguntas dirigidas a:

- ✓ Personal administrativo (para identificar las dificultades en la conciliación de pagos y en la facturación)
- ✓ Directivos (con el fin de determinar si la implementación de un sistema automatizado es factible).
- ✓ Padres de familias (para identificar como ha sido su experiencia con los recibos o facturas de pagos).

3. Encuesta

El personal administrativo que ha sido entrevistado permite realizar un análisis más detallado sobre el proceso actual de matrículas, pagos y facturación. En primer lugar, el proceso de inscripción de estudiantes tiene el carácter tradicional que se puede visualizar en muchas instituciones. Esto es así porque tienen que ir los padres de forma presencial y en un horario definido. Esto significa que las jornadas son largas, hay entrega manual de documentos y se requiere más tiempo de gestión de los padres y el personal. Se trata de un proceso conocido, rutinario y con poca flexibilidad a lo largo de su ejecución. Además, consume recursos que pueden optimizarse.

Según el registro de pagos de matrícula y pensiones, el pago se hace presencial y en efectivo. La recepción de los comprobantes es física y su control es por hojas de cálculo de Excel Si bien esta herramienta digital ayuda, depender solo de ella y de los registros manuales de libros en contabilidad pudiera ser arriesgo so por fallos del humano, duplicidad de datos y problemas de seguimiento sobre la información de finanzas. La gestión de los pagos atrasados se realiza, a través de una serie de

columnas que se mantienen en Excel, así, como recordatorios que se mandan a través de llamadas y mensajes. Sin embargo, el proceso necesita un trabajo constante del personal, además, no garantiza la completa eficiencia como lo haría un sistema automatizado.

2.4.3. Análisis de instrumentos

Observación directa - Formato de observación directa

Aspectos observados y problemas identificados

Es fácil comprobar que, a la hora de matricular, todavía se registran de manera manual a los estudiantes. Esto genera demoras, filas innecesarias para los representantes y una mayor carga de trabajo para el personal administrativo. La situación que se presenta evidencia la necesidad de gestionar inscripciones de forma automatizada donde ahorrarían tiempo en la atención. En la institución la facturación y el pago se está haciendo con la factura a mano y están manteniendo los registros en hojas de cálculo o en documento. Este tipo de anualidad da lugar a errores al transcribir datos, a la pérdida de voucher y a dificultades para tener un control claro de lo saldado y lo que falta pagar.

La carencia de acceso digital a los recibos también impide que haya confianza y transparencia por parte de los representantes legales de los alumnos.

Se ha demostrado que no hay notificaciones automáticas para los vencimientos de las pensiones y que solo se pueden hacer los pagos en persona. Esto provoca quejas de los padres, quienes apuntan la ausencia de recordatorios y de alternativas más cómodas para satisfacer sus responsabilidades económicas, así como demoras en la recaudación. Este punto evidencia la necesidad de actualizar los procesos utilizando instrumentos tecnológicos que hagan posible el pago por medio de transferencias y las notificaciones a tiempo. La institución carece de un sistema con el que se pueda llevar un control del inventario de los libros y uniformes y esto ha ocasionado que en varias ocasiones haya faltantes.

La gran mayoría de las tareas administrativas dependen fuertemente de procedimientos manuales. Estas situaciones generan demoras, errores recurrentes, pérdidas de documentos y, en muchos casos, descontento por parte de los

representantes. Con esta situación, un sistema integral de gestión e implementación en materia de facturación electrónica optimizaría la operativa, la transparencia administrativa, la utilización de los recursos y la modernización y agilidad de la atención a toda la comunidad educativa.

Entrevistas - Formato de la entrevista aplicada al Personal Administrativo (Secretaría) de la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre

La entrevista hecha al personal administrativo de la institución posibilita una identificación más precisa de los procesos actuales como la matrícula, el pago y la facturación. En primer lugar, se verifica que el procedimiento de registración de alumnos sigue un método tradicional y presencial. En este, los padres tienen que ir personalmente a la institución dentro de un horario determinado. Esto supone jornadas largas, la entrega de documentos a mano y un mayor tiempo de gestión para los padres y el personal responsable. A pesar de que el proceso es común y conocido, no es muy flexible y utiliza recursos que podrían mejorarse.

A través del registro observamos que las matrículas y pensiones se hacen en efectivo y en persona. Los recibos que ya se han dado son físicos y son generados por gestiones en Excel. Si bien esta herramienta digital tiene funciones de soporte, su utilización en conjunto con las propias listas manuales de libros contables puede conllevar peligros como la duplicación de datos, error humano y dificultad para dar seguimiento de la información. Aunque los pagos pendientes se controlan en columnas de Excel y se envían recordatorios por mensajes, o por teléfono, esto requiere un esfuerzo del personal con un no total eficiente.

La factura o comprobante se genera de forma manual y físicamente, haciendo que la seguridad y los datos sean difíciles de acceder. El procedimiento para un comprobante que se haya extraviado por un representante, busca generar un duplicado con los registros internos. A pesar de que la entidad ha creado un sistema de seguimiento mediante recordar, este procedimiento exige intervención continua de los trabajadores y no está automatizado. El proceso de elaboración de reportes financieros se realiza mediante entradas manuales o exportaciones en Excel. Este ejercicio consume tiempo elaborado e impide la presentación de informes periódicos.

Si bien es cierto que los miembros del personal entrevistados no dicen que no hay muchas dificultades por el pequeño número de alumnos, también se aceptan que, al crecer la institución, este método irreconocible. Una de las cosas que destaca en la entrevista es que los empleados que se encargan de las gestiones administrativas aceptan los beneficios de un sistema de administración automática y facturación electrónica. Se señala que esta solución puede servir para optimizar el seguimiento de los pagos, acortar los tiempos de espera, disminuir los márgenes de error y mejorar el orden de la organización. También se enfatiza que la digitalización permitirá introducir informes más veraces y veloces, lo cual potenciará la capacidad del organismo de cumplir con obligaciones tributarias y de tomar decisiones estratégicas.

En conclusión, a partir del análisis de la entrevista se evidencia que el sistema actual solo permite manejar lo básico de las tareas administrativas, pero no contribuye a mejorar la eficiencia ni garantiza una adecuada protección de la información. También, está claro que este sistema no podría afrontar un eventual crecimiento institucional. La implementación de un sistema de facturación electrónica supone una gran oportunidad para que la institución se modernice, mejore los procesos y ofrezca un servicio superior a los representantes y al personal administrativo.

Encuesta

Pregunta 1: ¿Con que frecuencia realiza los pagos en la institución?

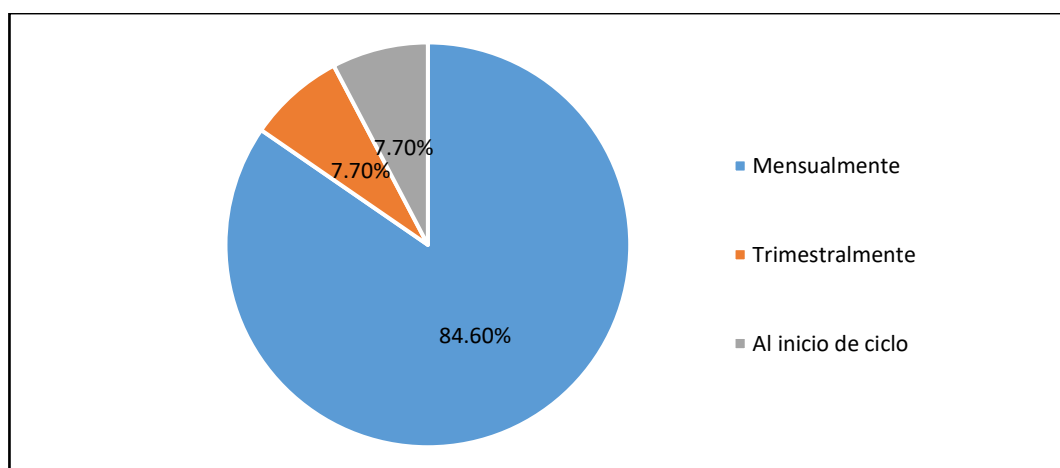


Figura 12. Resultado de la primera pregunta

En la figura 12 se observa la frecuencia de pagos en la institución donde el 84,60% de los representantes realiza sus pagos de manera mensual, un 7,70% lo hace de forma trimestral y otro 7,70% al inicio del ciclo escolar.

La mayor parte de las familias emplean el pago mensual, lo que contribuye a que la entidad mantenga un ingreso estable y una mejor estabilidad financiera. Sin embargo, también hay delegados que eligen otras formas menos convencionales. Con el sistema manual vigente, controlar con precisión todas estas alternativas se convierte en un desafío y puede ocasionar retrasos o fallas en los registros. Con un sistema de facturación electrónica se podría tener un seguimiento más preciso de los estados de cuenta, enviar recordatorios automáticamente y organizar mejor los pagos en función del método que se haya elegido. Esto no solamente simplificaría las labores administrativas, sino que además haría el procedimiento más sencillo y claro para los representantes. En resumen, aunque el pago mensual es el más habitual, para satisfacer las diversas necesidades de la comunidad educativa en su totalidad, el sistema debe ajustarse a diferentes métodos de pago.

Respuesta	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Relativa (f/n)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (F)
Mensualmente	11	11/13= 0.846	84.60%	11
Trimestralmente	1	1/13= 0.69	7.70%	12
Al inicio del año	1	1/13= 0.69	7.70%	13
Total	13	1	100%	

Tabla 2. Tabla de frecuencia de la pregunta 1

Pregunta 2: ¿Qué medios utiliza actualmente para pagar las pensiones?

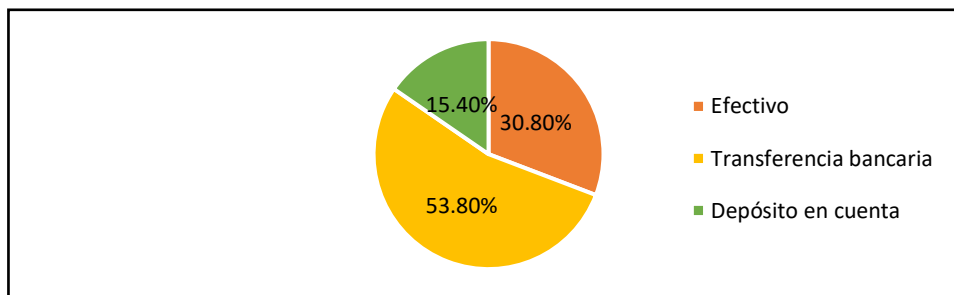


Figura 13. Resultados de la pregunta 2

En la figura 13 revela que el 53,8% de los representantes realiza el pago de pensiones mediante transferencias bancarias, lo que refleja una clara preferencia por medios digitales más cómodos y seguros. En segundo lugar, el 30,8% continúa utilizando el efectivo, lo que indica que aún existe un grupo considerable que depende de pagos presenciales y manuales, posiblemente por costumbre o falta de acceso constante a servicios digitales. Finalmente, un 15,4% opta por depósitos en cuenta, lo cual también requiere desplazamiento físico al banco. Este panorama evidencia que la mayoría de las familias ya está habituada a mecanismos electrónicos, lo cual representa una ventaja para la implementación de un sistema de facturación electrónica, ya que facilitaría la integración con transferencias y pagos en línea. Sin embargo, aún sería necesario mantener alternativas mixtas que atiendan a quienes prefieren o dependen del uso de efectivo. En conclusión, la tendencia apunta hacia la digitalización, pero el sistema debe garantizar accesibilidad y confianza para todos los usuarios.

Respuesta	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Relativa (f/n)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (F)
Efectivo	4	$4/13= 0.307$	30.80%	4
Transferencia bancaria	7	$7/13= 0.538$	53.80%	11
Deposito en cuenta	2	$2/13= 0.153$	15.40%	13
Total	13	1	100%	

Tabla 3. Tabla de frecuencia de la pregunta 2

Pregunta 3: ¿Está conforme con el método actual de pago? ¿Por qué?

Sí
Si, facilita el proceso de gestión
Si, es más rápido y seguro
No, porque con la delincuencia es muy peligroso cargar efectivo
No, porque no recibo comprobante de pago
Si, porque me ahorro el ir a la institución.
si por que en cuestiones puedo estar en el trabaja y solo con mi móvil hago la respectiva transferencia
Si, facilidad de pago
Si, no sé hace tanto trámite
Deberia tener mas metodos de pagos para agilizar el proceso mas rapido
Es más seguro utilizar este tipo de pago, debido a la inseguridad
No
sii por que siiii

Figura 14. Respuestas de los usuarios

En la figura 14 se observa las 13 respuestas a la pregunta, si los usuarios están conformes con el método de pago actual, las opiniones revelan una división clara y entre quienes están satisfechos y quienes presentan quejas. La mayoría de los encuestados que respondieron "Sí" mencionan que el sistema le resulta algo practico y les ahorra tiempo porque pueden realizar pagos o transferencias desde su dispositivo móvil sin necesidad de acudir a la institución, destacando que es un proceso rápido y fácil. Sin embargo, las respuestas "No" señalan preocupaciones importantes relacionadas con la seguridad.

Pregunta 4: ¿Recibe facturas o comprobantes por los pagos realizados?

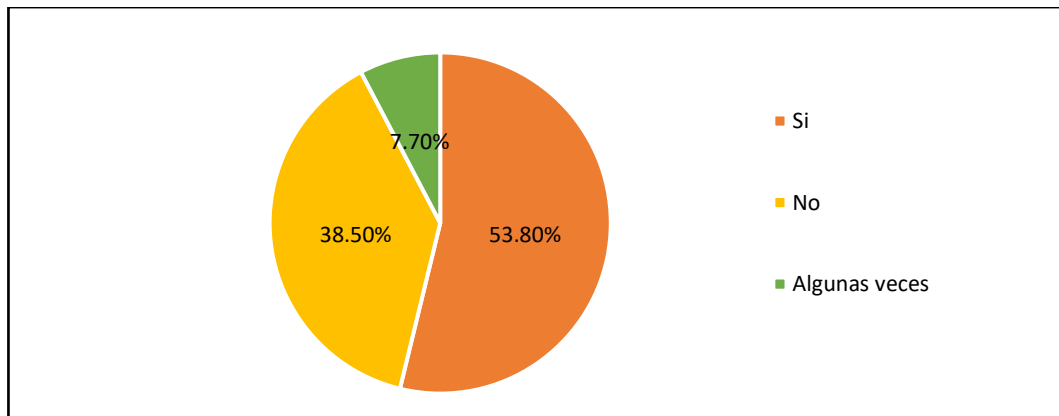


Figura 15. Resultados de la pregunta 4

En la figura 15 se muestran los porcentajes a la pregunta 4 donde el 53.8% de los encuestados (la mayoría) respondió "Sí", lo que indica que reciben comprobantes o facturas por sus pagos. El 38.5% contestó "No", lo que significa que una parte considerable de los usuarios no está recibiendo ningún tipo de documento que valide sus transacciones. El 7.7% restante respondió "Algunas veces", lo que sugiere inconsistencia en el proceso de entrega de comprobantes.

En conclusión, aunque la mayor parte de los encuestados dice que recibe sus recibos, cerca de la mitad señala que no los recibe, a veces ni siquiera los recibe. Si los representantes llevan un registro personal de los pagos, esta circunstancia puede dar lugar a confusiones y problemas.

Respuesta	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Relativa (f/n)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (F)
Si	7	$7/13 = 0.538$	53.80%	7
No	5	$5/13 = 0.385$	38.50%	12
Algunas veces	1	$1/13 = 0.077$	7.70%	13
Total	13	1	100%	

Tabla 4. Tabla de frecuencia de la pregunta 4

Pregunta 5: ¿Cómo le entregan actualmente las factura o comprobante?

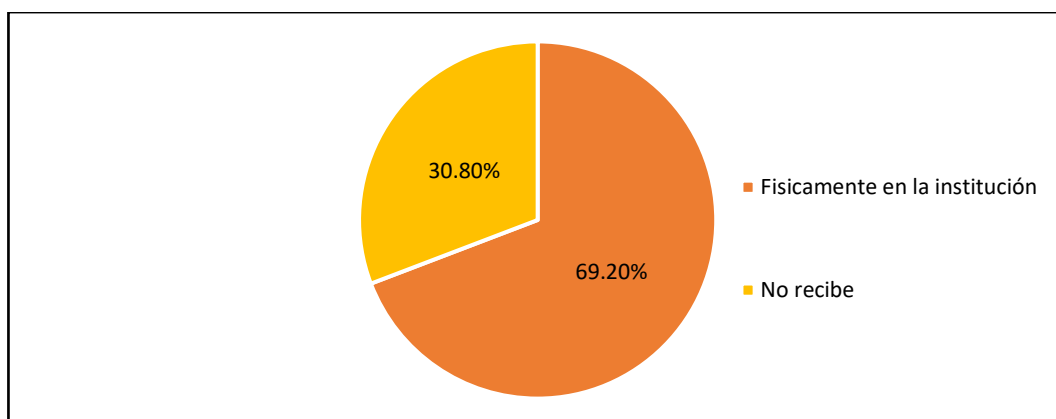


Figura 16. Resultados de la pregunta 5

En la figura 16 se observa los resultados de la pregunta 5 donde el 69.2% de los encuestados recibe su factura o comprobante físicamente en la institución. Esto sugiere que, a pesar de que el método de pago puede ser digital, la entrega del comprobante aún requiere una visita presencial para una gran mayoría de los usuarios. El 30.8% restante indica que no recibe la factura o comprobante en absoluto.

Los resultados muestran que la mayoría de los usuarios (69,20%) todavía debe acercarse a la institución para retirar su factura. Además, alrededor de un tercio no obtiene ningún recibo, lo que demuestra una oportunidad para mejorar sus procesos de facturación y documentación por parte de la institución.

Respuesta	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Relativa (f/n)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (F)
Físicamente en la institución	9	9/13= 0.692	69.20%	9
No recibe	4	4/13= 0.307	30.80%	13
Total	13	1	100%	

Tabla 5. Tabla de frecuencia de la pregunta 5

Pregunta 6: ¿Le gustaría recibir las facturas electrónicas por correo o WhatsApp?

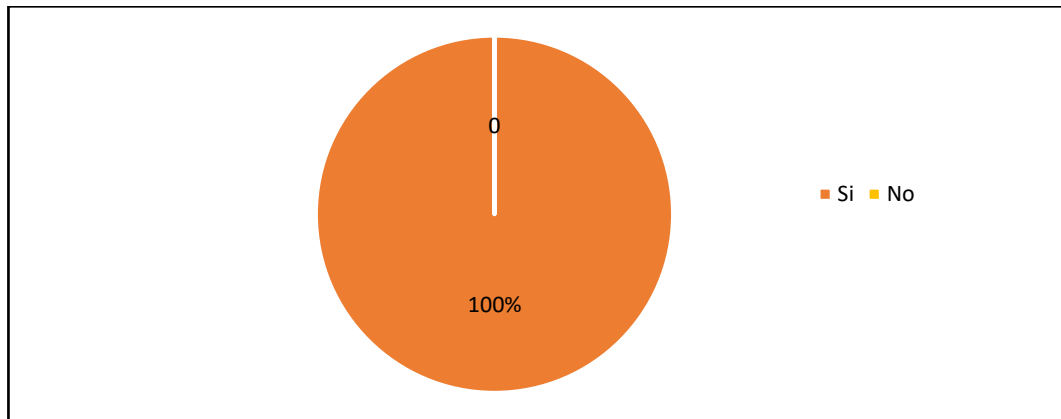


Figura 17. Resultados de la pregunta 6

En la figura 17 se observa la respuesta de los 13 encuestados fue unánime con el 100% donde todos respondieron que "Sí". Este resultado deja claro el deseo de recibir sus comprobantes de manera digital.

Esto evidencia que los usuarios desean un procedimiento más moderno y fácil para obtener sus recibos, sin necesidad de ir en persona. La implementación de un sistema de facturación electrónica, como el que se propone en este proyecto, satisfaría directamente esa necesidad y optimizaría significativamente la experiencia de los representantes.

Respuesta	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Relativa (f/n)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (F)
Si	13	$13/13= 1$	100%	13
No	0	$0/13= 0$	0%	13
Total	13	1	100%	

Tabla 6. Tabla de frecuencia de la pregunta 6

Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia recibe recordatorios de vencimientos o deudas pendientes?

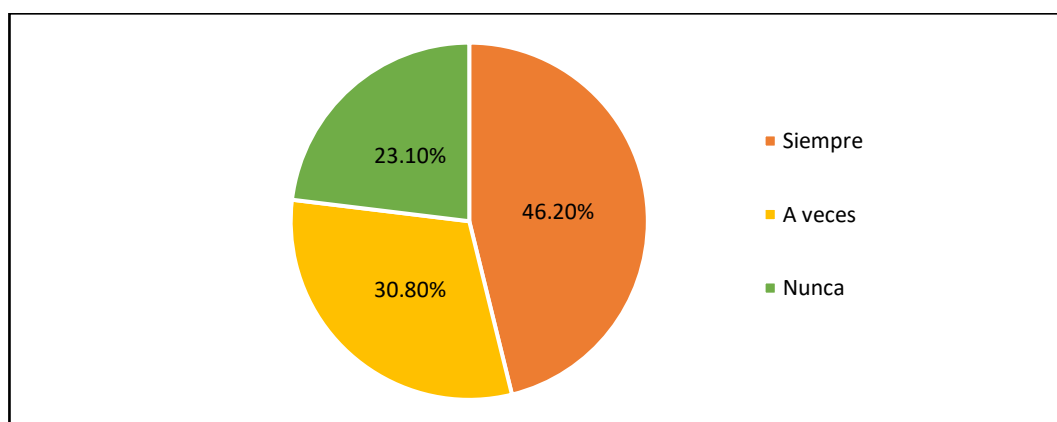


Figura 18. Resultados de la pregunta 7

La figura 18 muestra que el 46.2% de los participantes en la encuesta recibe recordatorios "Siempre". Esto señala que alrededor del 50% de los usuarios tienen un sistema efectivo para comunicarse acerca de sus pagos. Por otra parte, un 30.8% de los individuos los obtiene "A veces", lo que indica una falta de fiabilidad o consistencia en el sistema. El 23.1% restante afirma que "Nunca" le llegan recordatorios. Como no se les notifica sobre sus deudas pendientes, este grupo podría tener problemas con los pagos que se hacen tarde o que se olvidan.

La forma de comunicar los recordatorios o notificaciones no es muy fiable según los datos, pues alrededor del 54% de las personas encuestadas no reciben notificaciones regularmente. Esto señala una oportunidad para mejorar y asegurar que todos los usuarios estén al tanto de sus obligaciones financieras de la institución, con el fin de prevenir eventuales demoras en los pagos.

Respuesta	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Relativa (f/n)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (F)
Siempre	6	6/13= 0.461	46.20%	6
A veces	4	4/13= 0.307	30.80%	10
Nunca	3	3/13= 0.230	23.10%	13

Tabla 7. Tabla de frecuencia de la pregunta 7

Pregunta 8: ¿Le parece útil recibir notificaciones automáticas sobre vencimientos de pagos?

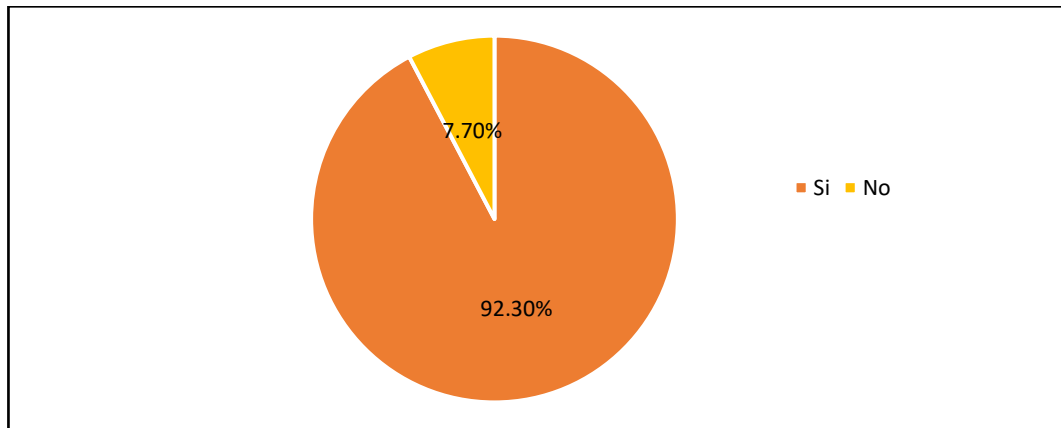


Figura 19. Resultados de la pregunta 8

En la figura 19 se observa un resultado donde el 92.3% de las personas encuestadas contestó que “Si” considera útil recibir las notificaciones automáticas sobre vencimiento de pagos, mientras tanto el 7.7% restante respondió que “No”.

Según estos resultados, la mayor parte de los usuarios cree que tener un sistema automatizado que les haga recordatorios de sus pagos es útil y necesario. Esto concuerda con lo que se dijo en la entrevista que se llevó a cabo, en la que se indicó que los recordatorios actuales no siempre se mandan de forma regular. Una herramienta es necesaria para que los representantes puedan cumplir sus responsabilidades a tiempo. La implementación de un sistema automático de notificaciones mejoraría el servicio, ya que responde a una necesidad evidente y común entre casi todos los usuarios.

Respuesta	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Relativa (f/n)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (F)
Si	12	12/13= 0.923	92.30%	12
No	1	1/13= 0.076	7.70%	13
Total	13	1	100%	

Tabla 8. Tabla de frecuencia de la pregunta 8

Pregunta 9: ¿Tiene acceso a internet desde su celular o computadora para realizar pagos en línea?

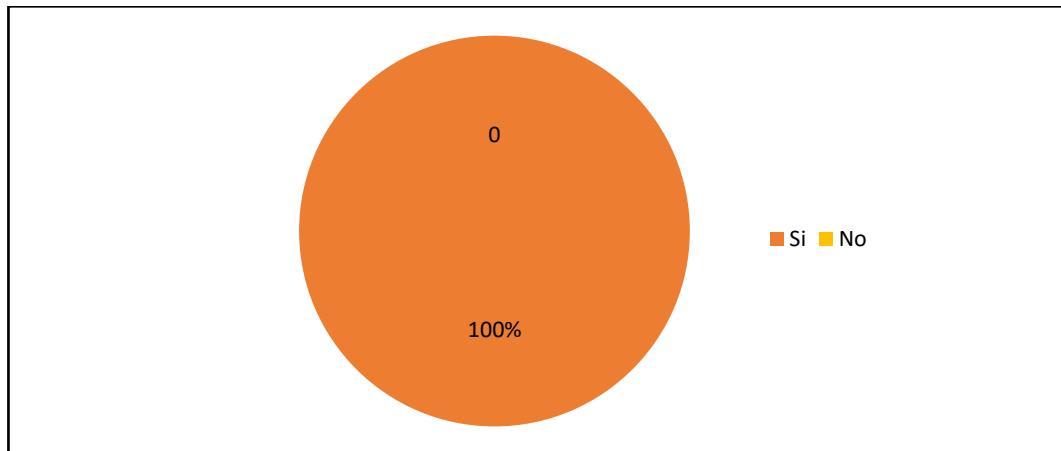


Figura 20. Resultados de la pregunta 9

En la figura 20 muestra el gráfico donde revela un resultado unánime: el 100% de los encuestados respondió "Sí". Este dato confirma que la totalidad de la muestra tiene la capacidad tecnológica y el acceso a internet necesario para realizar transacciones en línea, ya sea desde un teléfono móvil o una computadora. Este hecho es fundamental porque valida la viabilidad de implementar soluciones de pago y facturación digitales, demostrando que no existen barreras tecnológicas para que los usuarios adopten un sistema más moderno y eficiente.

Respuesta	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Relativa (f/n)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (F)
Si	13	13/13= 1	100%	13
No	0	0/13= 0	0%	13
Total	13	1	100%	

Tabla 9. Tabla de frecuencia de la pregunta 9

Pregunta 10: ¿Estaría dispuesto/a a utilizar una plataforma digital para consultar sus pagos, descargar facturas y recibir notificaciones?

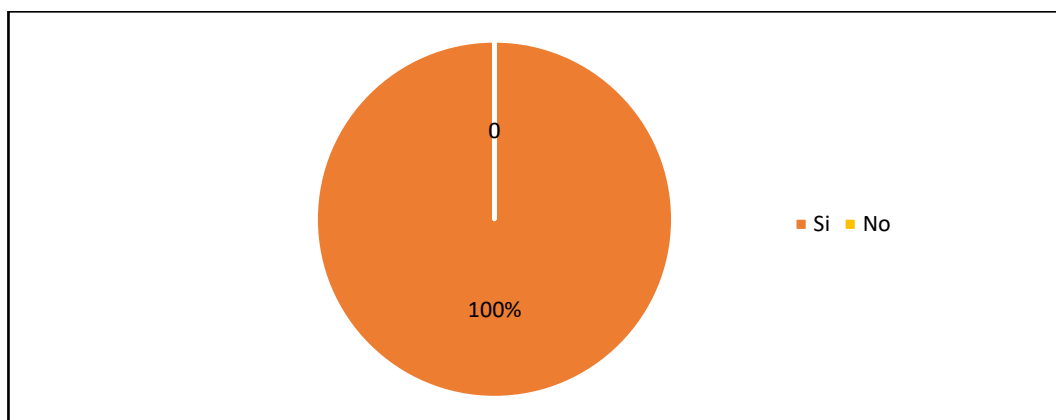


Figura 21. Resultados de la pregunta 10

En la figura 21 muestra el gráfico donde presenta un resultado unánime: el 100% de los encuestados respondió "Sí". Esta respuesta es la conclusión perfecta de la encuesta. Demuestra no solo que los usuarios están listos y tecnológicamente equipados para un sistema digital, sino que también están dispuestos y deseosos de usarlo. El 100% de aceptación valida el concepto de una plataforma digital como la solución ideal para abordar las preocupaciones de los usuarios, como la falta de comprobantes, la inconsistencia en los recordatorios y la necesidad de visitas físicas a la institución. Los resultados de esta encuesta, en su totalidad, apoyan sólidamente la implementación de un sistema de gestión de pagos completamente digitalizado.

Respuesta	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Relativa (f/n)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (F)
Si	13	13/13= 1	100%	13
No	0	0/13= 0	0%	13
Total	13	1	100%	

Tabla 10. Tabla de frecuencia de la pregunta 10

2.4.3. Metodología de desarrollo

Para el desarrollo del sistema de facturación electrónica para gestionar los procesos administrativos en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre, se empleará la metodología incremental [71]. Este enfoque permite desarrollar el software de manera progresiva, dividiendo el sistema en módulos funcionales que serán implementado de forma estructurada, asegurando su adaptabilidad a los requerimientos de la institución. El sistema se desarrollará en fase progresiva, integrando nuevas funcionalidades de manera organizada y optimizando su implementación [72]. Además, se emplearán principios de metodologías ágiles como Scrum [73] para estructurar el desarrollo, permitiendo la evolución del sistema mediante los siguientes incrementos, Ver figura 22:

Incremento 1: Módulo de Gestión de Usuarios y Accesos

- ✓ Creación del sistema de autenticación y roles de usuario.
- ✓ Registro, edición y eliminación de usuarios según sea necesario.
- ✓ Definición de los permiso y roles que tendrá cada usuario (Administrador, Secretaría, Representante).
- ✓ Implementación de métodos de seguridad en la autenticación, como credenciales encriptadas y la posibilidad de recuperar la cuenta.

Incremento 2: Módulo de Matriculación y Gestión de Estudiantes

- ✓ Inscripción de los alumnos en el sistema, incluyendo todos sus datos personales, la información del representante y los contactos de emergencia.
- ✓ Asignación de cada estudiante a su respectivo curso y especialidad.
- ✓ Control interno de cupos disponibles en cada curso por especialidad.
- ✓ Elección del medio preferido (Correo electrónico o WhatsApp) por parte del representante para él envío de notificaciones.
- ✓ Emisión automática de la factura por matrícula y primera pensión al momento de la inscripción.
- ✓ Generación automática de las facturas mensuales por pensiones durante los primeros días de cada mes.

- ✓ Opción de que el representante verifique el estado de las pensiones y los pormenores de los pagos efectuados.

Incremento 3: Módulo de Facturación Electrónica y Pagos

- ✓ Emisión de facturas electrónicas conforme a las pautas dictadas por el Servicio de Rentas Internas (SRI).
- ✓ Creación de comprobantes electrónicos en PDF y XML.
- ✓ Las facturas se envían automáticamente al email del representante.
- ✓ Inscripción de pagos de pensiones y matrícula en el sistema.
- ✓ Posibilidad de consultar y bajar las facturas emitidas a través del historial.

Incremento 4: Módulo de Notificaciones y Recordatorios de Pagos

- ✓ Envío de alertas automáticas cuando una pensión está por vencer o no tiene acuerdo de pago
- ✓ Avisos de pago enviados por el canal que el representante haya determinado (WhatsApp o correo electrónico).
- ✓ Visualización del estado actual y alertas de pagos pendientes o realizados.
- ✓ Una vez que el sistema valida manualmente la transferencia, se confirma el pago.

Incremento 5: Módulo de Control de Ventas de Uniformes y Libros

- ✓ Registro y gestión de todas las ventas de uniformes y libros que la institución haya hecho.
- ✓ Control de inventario para prevenir que haya demasiado stock o una falta de productos educativos.
- ✓ Generación de la factura electrónica por cada compra realizada.
- ✓ Informes actualizados de ventas e inventario con la posibilidad de descargarlos en PDF o Excel, como prefiera.

Incremento 6: Módulo de Reporte y Estados de Cuenta

- ✓ Creación de informes financieros acerca de las ganancias obtenidas a través de matrículas, pensiones y venta de productos educativos.
- ✓ Informes acerca de pagos que están pendientes y conciliaciones en los bancos.

- ✓ Estado de cuenta personal por alumno que contenga información sobre los saldos, los pagos y los abonos de pensiones.
- ✓ Exportación de todos los informes en formatos PDF y Excel.

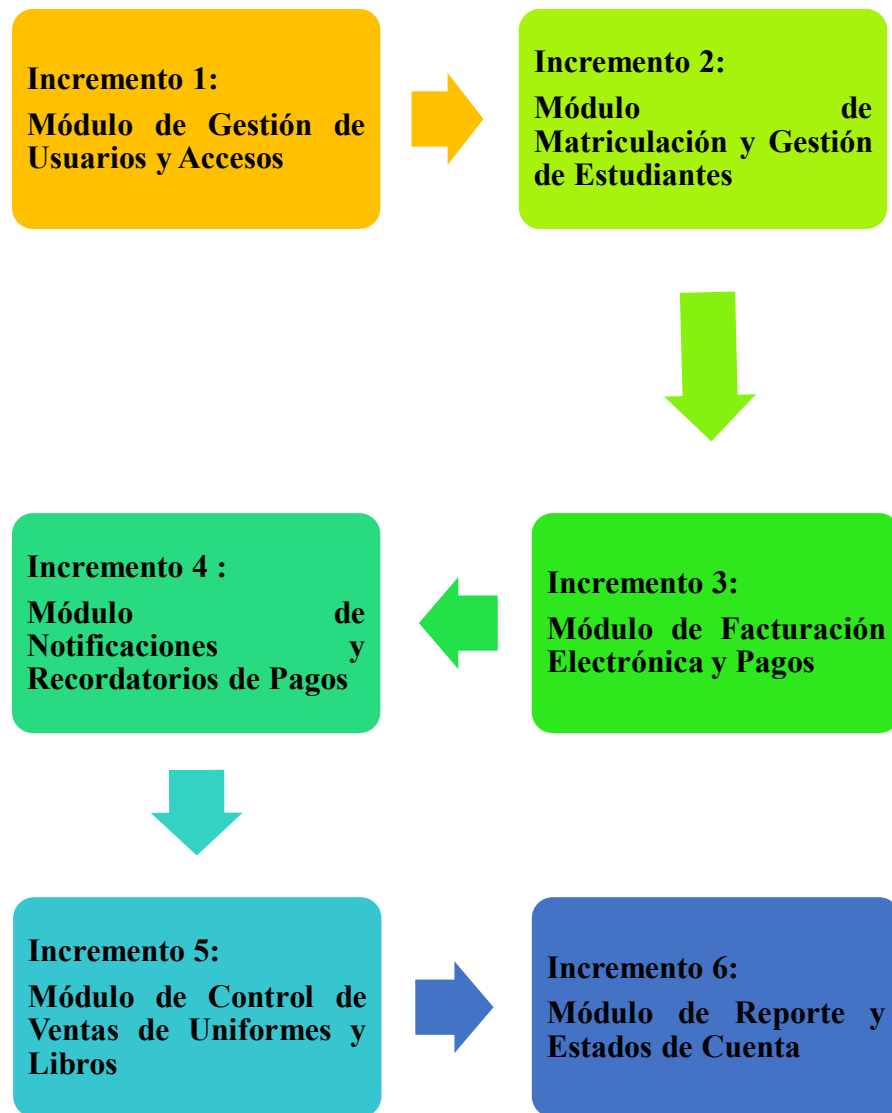


Figura 22. Metodología incremental

CAPÍTULO 3

3.1. Requerimientos

3.1.1. Requerimientos Funcionales

Código	Descripción	Tipo
RF – 01	Es sistema mostrará un panel resumen con estadísticas de estudiantes matriculados, pagos pendientes y alertas académicas.	Interfaz/Dashboard
RF – 02	El sistema permitirá acceso mediante usuario y contraseña para seguridad de la información.	
RF – 03	El sistema contará con los roles de usuario “Administrador”, “Secretaria” y “Representante”.	Perfil
RF – 04	El administrador podrá gestionar usuarios, configurar parámetros del sistema y acceder a todos los módulos.	Roles
RF – 05	La secretaria podrá emitir facturas electrónicas, anularlas y registrar los pagos.	
RF – 06	El sistema permitirá registrar, actualizar y consultar la información de representantes.	Procesos Administrativos
RF – 07	El sistema permitirá registrar la matrícula de cada estudiante asociándola a su representante y generando la factura correspondiente.	
RF – 08	El sistema generará facturas electrónicas conforme a los requisitos establecidos por el SRI.	Facturación
RF – 09	Se podrán consultar facturas emitidas por fecha o estado de pago.	
RF – 10	El sistema permitirá emitir facturas por la venta de libros y uniformes directamente desde el módulo de ventas.	

Código	Descripción	Tipo
RF – 11	El sistema enviara automáticamente la factura al correo electrónico del representante registrado.	Comunicación
RF – 12	El sistema enviará alertas o recordatorios por correo electrónico o WhatsApp a los representantes.	
RF – 13	El sistema generará reportes mensual y anual de facturación electrónica.	Reportes
RF – 14	Se podrán generar reportes por estudiante, curso o paralelo, según los pagos realizados o pendientes.	
RF – 15	El sistema permitirá exportar reportes en formatos como PDF y Excel.	
RF – 16	El sistema posibilitará que los alumnos sean filtrados según su estado de pensión, con el fin de elaborar informes específicos.	
RF – 17	Se permitirá registrar el estado de cada factura como “Pagada”, “Pendiente” o “Vencida”.	
RF – 18	Se podrá consultar el historial de pagos por cada estudiante.	Control de pagos
RF – 19	La secretaria podrá registrar pagos por transferencia y adjuntar el comprobante.	
RF – 20	La plataforma será accesible desde navegadores web bajo arquitectura cliente-servidor.	Medios de interacción
RF – 21	La interfaz incluirá logo institucional, nombre del sistema, menú y secciones identificables.	

Código	Descripción	Tipo
RF – 22	El sistema permitirá configurar conceptos de cobro como matrícula, pensión, libros y uniformes.	Configuración
RF – 23	El sistema validará el Ruc o cédula ingresado.	Validación
RF – 24	El sistema permitirá registrar y consultar el inventario de libros y uniformes.	Inventario
RF – 25	El sistema permitirá buscar facturas o registros mediante filtros.	Búsqueda y consulta
RF – 26	El sistema bloqueará temporalmente el acceso al historial financiero de representante con deudas acumuladas, mostrando un mensaje informativo.	Control de acceso

Tabla 11. Requerimientos funcionales

En la tabla 11 muestra los requerimientos funcionales los cuales definen las funciones específicas que el sistema debe cumplir para apoyar la gestión académica, financiera y administrativa de la institución educativa.

3.1.2. Requerimientos no Funcionales

Código	Especificación	Tipo
RNF – 01	El sistema deberá reflejar cualquier tipo de reporte en menos de 15 segundos.	Rendimiento
RNF – 02	La información de usuarios, facturas y pagos se almacenará de forma segura con cifrado.	Seguridad
RNF – 03	Solo los usuarios autenticados podrán acceder al sistema.	
RNF – 04	El sistema deberá permitir la recuperación de contraseñas mediante verificación de correo electrónico.	

Código	Especificación	Tipo
RNF – 05	La interfaz del sistema deberá ser intuitiva y fácil de usar para los usuarios.	Usabilidad
RNF – 06	El diseño deberá adaptarse a distintos tamaños de pantalla (computadoras, teléfonos y tablets).	Usabilidad
RNF – 07	El sistema deberá ser compatible con los navegadores web más comunes (Chrome, Firefox, Edge)	Compatibilidad
RNF – 08	El sistema deberá cumplir con las normas del SRI para facturación electrónica.	Normativa
RNF – 09	La arquitectura del sistema deberá estar documentada y organizada por módulos.	Documentación
RNF – 10	La respuesta de error del sistema debe ser claras, sin mostrar datos sensibles ni técnicos al usuario.	Seguridad/Usabilidad

Tabla 12. Requerimientos no Funcionales

En la tabla 12 muestra los requerimientos no funcionales que muestra lo que el sistema debe cumplir, los cuales definen como debe comportarse el sistema más allá de sus funciones específicas, estas funciones aseguran que el sistema sea rápido, seguro y accesible, mejorando la experiencia del usuario y protegiendo los datos sensibles.

3.2. Componentes de la propuesta

3.2.1. Arquitectura del sistema

La arquitectura Cliente – Servidor (Ver Figura 23) es un modelo de diseño de software que se divide en dos componentes principales: clientes y servidores. Esta división simplifica la gestión de recursos y permite una interacción eficiente entre ambos [74], [75]. El cliente envía solicitudes de servicios o datos, mientras que el servidor se encarga de proporcionar esos recursos [74], [75]. Cliente – Servidor es

uno de los estilos arquitectónicos distribuidos más reconocidos, compuesto por dos elementos: el proveedor y el consumidor [74], [75]. El proveedor es un servidor que ofrece una variedad de servicios o recursos que son utilizados por el cliente [74], [75].

Esta arquitectura está diseñada para garantizar el cumplimiento con los estándares y normativas del Servicio de Rentas Internas (SRI). Su estructura general está compuesta de la siguiente manera:

- ✓ Cliente (Front-End): Interfaz web accesible desde navegadores modernos (Chrome, Firefox, Edge) por parte de los usuarios (administrador, secretaria y representantes).
- ✓ Servidor (Back-End): Se encarga de procesar la lógica del negocio, de recibir y devolver datos procesados al sistema Web.
- ✓ Base de datos: Se utiliza un motor de base de datos relacional (MySQL) que guarda todos los datos importantes del sistema, incluyendo las facturas, los estudiantes, pagos, inventarios, reportes, las notificaciones y cualquier otra información necesaria para las actividades cotidianas
- ✓ Web Services del SRI: Componente encargado de la comunicación con los servicios del SRI. A través de estos servicios se realiza el envío de comprobantes, su validación y la autorización correspondiente de dicho documento. Sin esta integración no sería posible emitir facturas electrónicas.

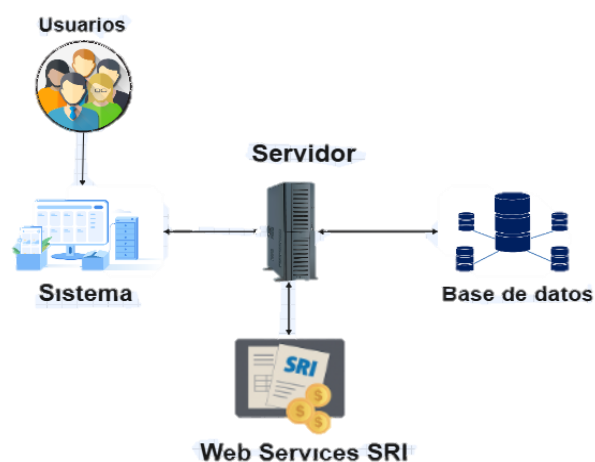


Figura 23. Arquitectura del sistema

3.2.2. Diagramas de caso de uso

3.2.2.1. Caso de uso sistema general

Sistema General	
Campo	Contenido
Actor (es)	Administrador, Secretaria, Representante
Detalle	Describe las interacciones generales del sistema según su rol: configuración, facturación, registro, consultas, pagos y notificaciones.
Evento desencadenante	El usuario ingresa al sistema web utilizando el rol que tiene asignado.
Pasos realizados	1. Inicio de Sesión.
	2. El sistema presenta las funciones disponibles según su rol.
	3. El rol (Secretaria) realiza las siguientes acciones: emitir una factura, consultar pagos, registrar matrícula, configurar parámetro de cada cuanto hora se deben enviar las notificaciones.
	4. El sistema procesa las solicitudes.
	5. Se guardan los cambios y se generan notificaciones cuando corresponda.
Precondiciones	Tener acceso al sistema.
Postcondiciones	Las acciones realizadas quedan registradas en la base de datos del sistema, y se actualiza el estado de las facturas según sea el caso.

Tabla 13. Caso de uso Sistema General

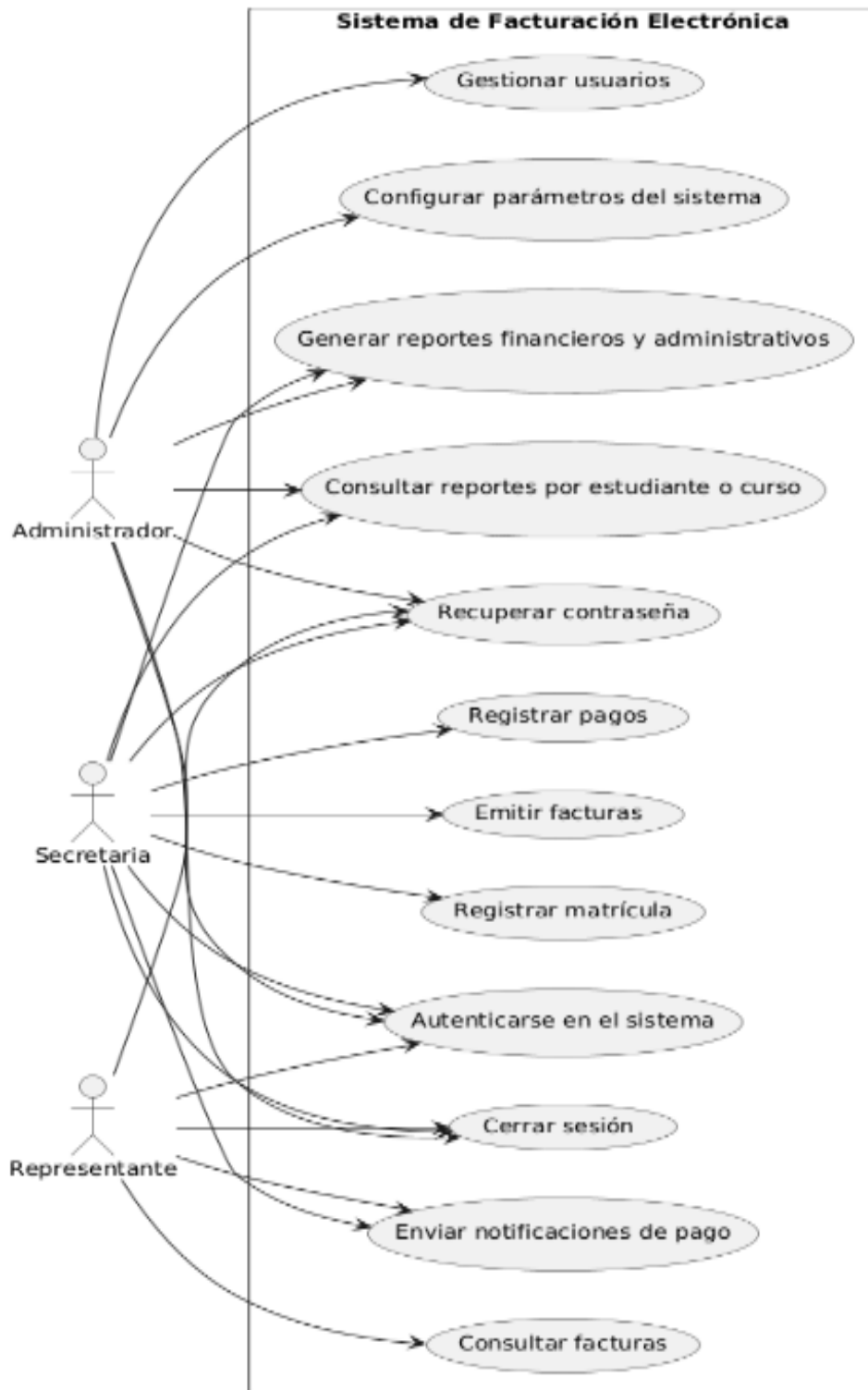


Figura 24. Caso de uso Sistema General Autor Propio

3.2.2.2. Caso de uso inicio de sesión

Inicio de Sesión	
Campo	Contenido
Actor (es)	Administrador, Secretaria, Representante
Detalle	Validación de credenciales para acceder al sistema según el rol asignado.
Evento desencadenante	El usuario accede al sistema web con su cedula de identidad que es el usuario y contraseña y da clic en el botón "Iniciar Sesión".
Pasos realizados	1. El usuario digita su cedula de identidad.
	2. Digita su contraseña.
	3. Dar clic en el botón "Iniciar Sesión".
	4. El sistema valida las credenciales ingresadas.
	5. Si todo es correcto, permite el acceso al sistema.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema.
Postcondiciones	Tiene acceso a las acciones disponible según su rol.
Flujo alterno	1. Si ingresa datos incorrectos el sistema muestra mensaje de advertencia.
	2. Si no está registrado no tiene acceso al sistema debe contactar al administrador.
Requerimientos relacionados	RF-02: El sistema permitirá acceso mediante usuario y contraseña para seguridad de la información.
Entradas / Salidas	Usuario y contraseña
	Acceso exitoso o mensaje de advertencia.
Excepciones	Caída del servidor.
	Error interno al momento de validar credenciales

Tabla 14. Caso de uso Inicio de Sesión

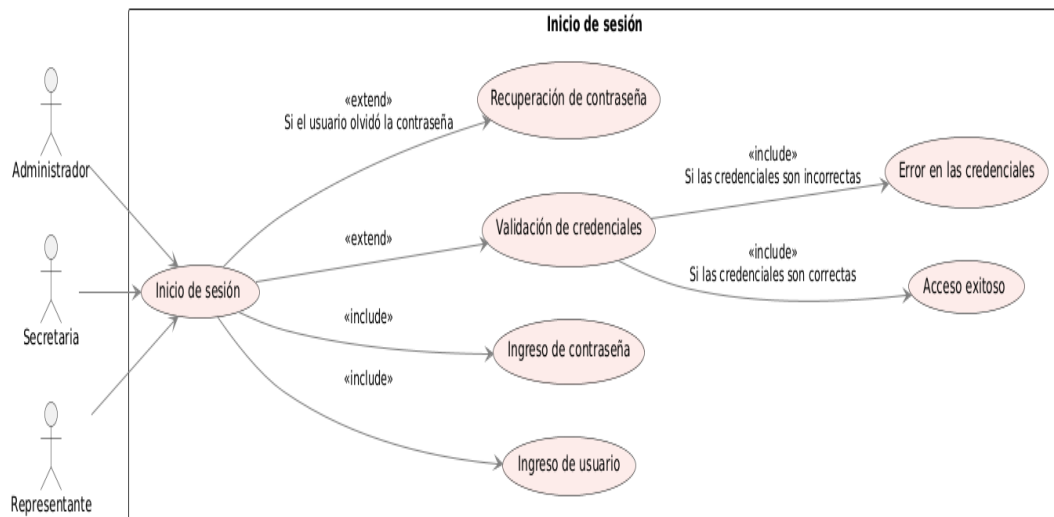


Figura 25. Caso de uso Inicio de Sesión Autor Propio

3.2.2.3. Caso de uso cerrar sesión

Cerrar Sesión	
Campo	Contenido
Actor(es)	Administrador, Secretaria, Representante
Detalle	El usuario cierra su sesión para evitar accesos no autorizados a su cuenta.
Evento desencadenante	El usuario da clic en el botón "Cerrar Sesión".
Pasos realizados	1. El usuario a iniciado sesión.
	2. Dar clic en el botón "Cerrar Sesión".
	3. Se cierra la sesión y redirige a la página del Login.
Precondiciones	Tener una sesión activa.

Tabla 15. Caso de uso Cerrar Sesión

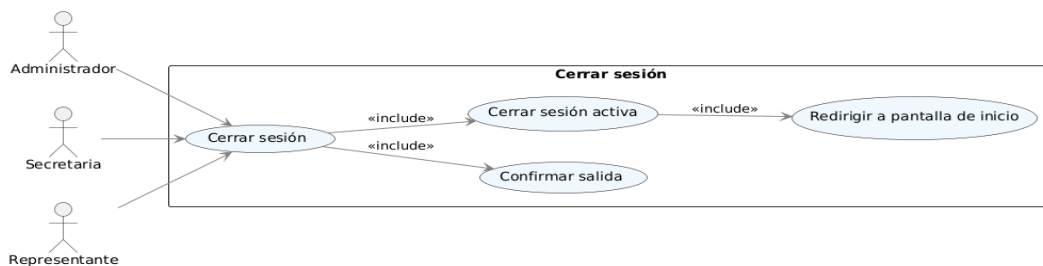


Figura 26. Caso de uso Cerrar Sesión Autor Propio

3.2.2.4. Caso de uso Recuperar Contraseña

Recuperar Contraseña	
Campo	Contenido
Actor(es)	Administrador, Secretaria, Representante
Detalle	Permite al usuario recuperar su contraseña mediante un proceso de verificación por correo electrónico.
Evento desencadenante	Dar clic en "Olvide mi Contraseña" en la página del Login.
Pasos realizados	1. El usuario digita su número de cedula.
	2. El sistema busca si ese usuario existe en el sistema.
	3. Si existe recuperar el correo registrado.
	4. El usuario confirma la acción, por lo tanto, envía una contraseña temporal al correo.
	5. El usuario ingresa al sistema con la contraseña temporal.
	6. Hacer el uso de la opción de cambiar la contraseña, siempre y cuando cumpla con las políticas de seguridad del sistema.
Precondiciones	El usuario debe haber registrado previamente un correo electrónico valido.
Postcondiciones	El usuario ha restablecido su contraseña y puede acceder al sistema con su nueva contraseña.
Flujos alternos	1. Si el número de cédula o correo electrónico no está registrado, el sistema mostrara un mensaje de error.
Requerimientos relacionados	RF-02: El sistema permitirá acceso mediante usuario y contraseña para seguridad de la información.

Tabla 16. Caso de uso Recuperar Contraseña

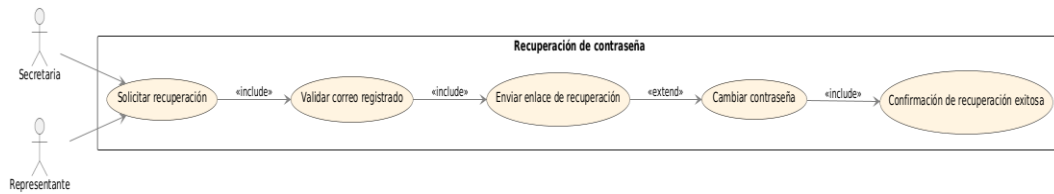


Figura 27. Caso de uso Recuperar Contraseña Autor Propio

3.2.2.5. Caso de uso registrar matrícula

Registro de Matrícula	
Campo	Contenido
Actor(es)	Secretaria, Administrador
Detalle	Permite registrar una nueva matrícula para un estudiante en el sistema. El proceso incluye el ingreso de datos personales.
Evento desencadenante	Completar el registro con los campos obligatorios.
Pasos realizados	Registrar los datos del estudiante.
	Registrar los datos del representante.
	Escoger el curso en el que se quiere matricular.
	Elegir lo que desea cancelar para generar la factura correspondiente, ya sea de matrícula o de matrículas más pensión.
	Guardar y confirmar la acción.
Flujo alterno	Si el estudiante ya este matriculado y vuelve a realizar el mismo proceso, el sistema mostrara una advertencia.
	En cada sesión de los datos no son válidos el sistema también muestra advertencia.
Requerimientos relacionados	RF-06: El sistema permitirá registrar, actualizar y consultar la información de representantes.
	RF-08: El sistema generará facturas electrónicas conforme a los requisitos establecidos por el SRI.

Tabla 17. Caso de uso Registrar Matrícula

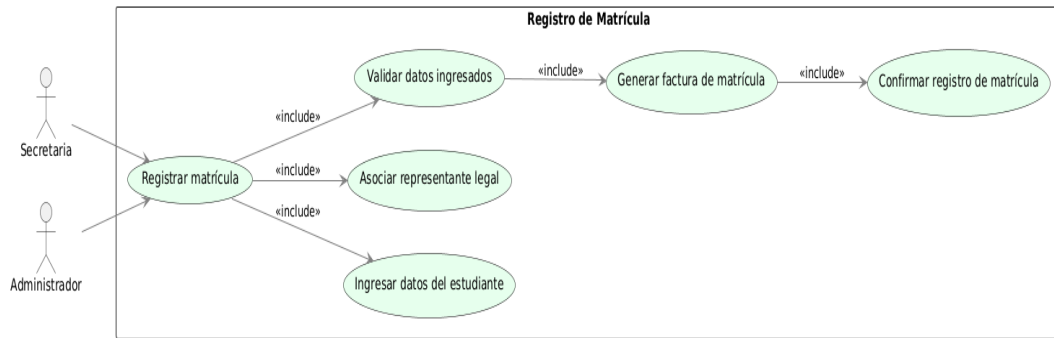


Figura 28. Caso de uso Registro de Matrícula Autor Propio

3.2.2.6. Caso de uso creación de usuarios en el sistema

Creación de Usuarios en el Sistema	
Campo	Contenido
Actor(es)	Administrador
Detalle	El administrador puede crear nuevos usuarios en el sistema asignándoles su rol (Secretaria, Representante) y su respectiva configuración.
Evento desencadenante	El administrador selecciona la opción “Crear usuario” en el panel de administración del sistema.
Pasos realizados	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador ingresa los datos del nuevo usuario (nombre, rol, correo electrónico). 2. El sistema valida que los datos ingresados sean correctos. 3. El administrador asigna el perfil (Secretaria, Representante). 4. El sistema guarda los datos y envía un correo electrónico con la confirmación de cuenta al nuevo usuario.
Pre-condiciones	El administrador deber tener los permisos correspondientes para la creación de nuevos usuarios.
Post-condiciones	El nuevo usuario es creado en el sistema y recibe un correo electrónico con las instrucciones para acceder.

Creación de Usuarios en el Sistema	
Campo	Contenido
Flujos alternos	1. Si el correo electrónico ya está registrado, el sistema mostrara un mensaje.
Campo	Contenido
Requerimientos relacionados	RF-04: El administrador podrá gestionar usuarios, configurar parámetros del sistema y acceder a todos los módulos.
Entradas / salidas	✓ Entrada: datos del nuevo usuario (nombre, correo, rol-perfil).
	✓ Salida: confirmación de creación y correo electrónico.
Excepciones	✓ Si los datos ingresados son inválidos o incorrectos, el sistema reflejara un mensaje de error.

Tabla 18. Caso de uso Creación de Usuarios

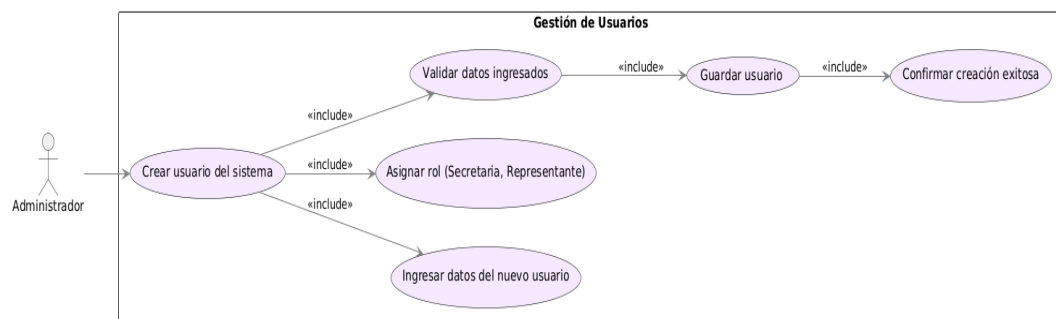


Figura 29. Caso de uso Gestión de Usuario Autor Propio

3.2.2.7. Caso de uso generar reporte de pagos

Generar Reporte de Pagos	
Campo	Contenido
Actor(es)	Administrador, Secretaria
Detalle	Este caso de uso permite que el usuario genere un informe con todos los pagos registrados en el sistema. El reporte

Generar Reporte de Pagos	
Campo	Contenido
	puede mostrarse por estudiante o por tipo de pago, como matrícula, pensión, libros o uniformes.
Campo	Contenido
Evento desencadenante	El proceso inicia cuando el usuario ingresa a la sección de "Reportes" y selecciona alguno de los filtros disponibles, como fecha, estudiante, curso o tipo de pago.
Pasos	1. El usuario accede al módulo de reporte dentro del sistema.
	2. Seleccione el filtro o los filtros que desea aplicar para genera la información.
	3. El sistema procesa la búsqueda utilizando los parámetros seleccionados.
	4. Se muestra en pantalla el informe con los pagos encontrados según los filtros aplicados.
	5. Tiene la opción de descargar los reportes en formato PDF o Excel.
Pre-condiciones	Los pagos deben estar debidamente asociados con las facturas emitidas y ser registrados en la base de datos con anterioridad
Post-condiciones	El informe se genera y está disponible para ser consultado o descargado.
Flujos alternos	En caso de que no existan datos que coincidan con los filtros seleccionados, el sistema muestra un mensaje que informa que no se ha encontrado información disponible.
Requerimientos relacionados	RF-13: El sistema generará reportes mensual y anual de facturación electrónica.

Generar Reporte de Pagos	
Campo	Contenido
	RF-14: Se podrán generar reportes por estudiante, curso o paralelo, según los pagos realizados o pendientes.
Entradas / Salidas	Entrada: filtros de búsqueda (libros, matrícula, pensión, especialidad, fecha, uniforme o estado del pago).
	Salida: informe con los resultados que se pueden ver en la pantalla o exportar a Excel y PDF.
Campo	Contenido
Excepciones	Si los filtros no coinciden con ningún registro, se desplegará un mensaje que indicará que no se encontraron datos que cumplan con esos criterios.
	Si ocurre un problema con la conexión a la base de datos, el sistema notificará el error y no podrá generar el reporte.

Tabla 19. Caso de uso Generación de Reportes

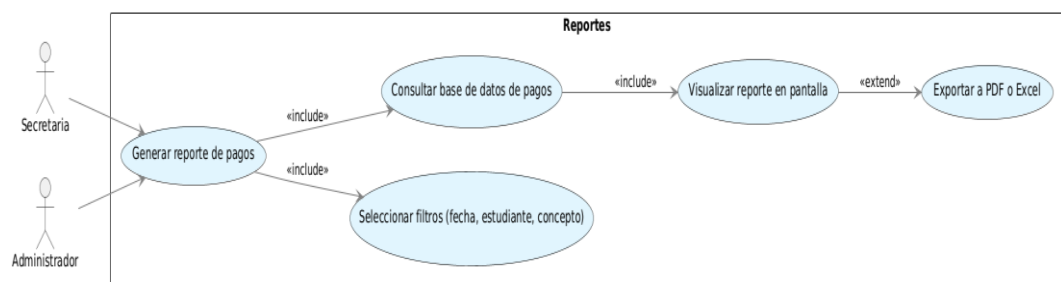


Figura 30. Caso de uso Reportes Autor Propio

3.2.3. Modelo de base de datos

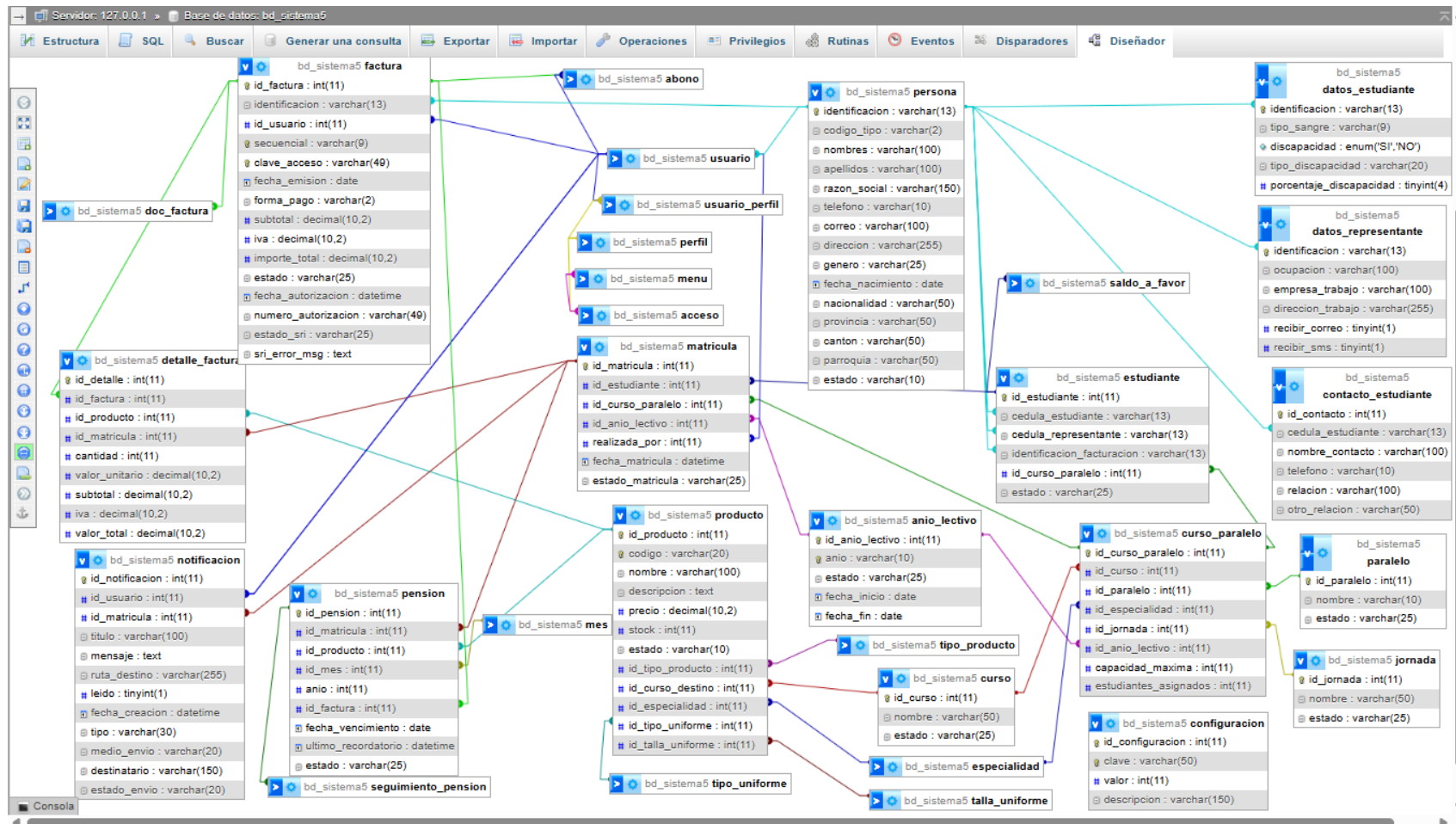


Figura 31. Base de datos

Diseño de interfaces

Interfaz de inicio de sesión

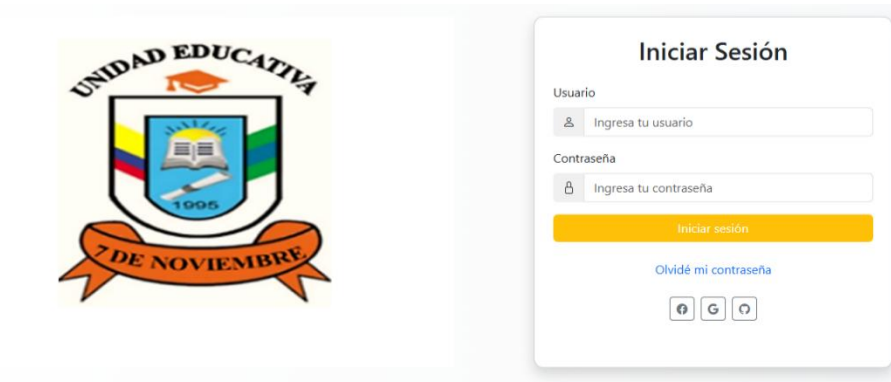


Figura 32. Login de la página del sistema

En la figura 32 se visualiza la pantalla de inicio de sesión al sistema, el usuario debe ingresar utilizando su documento de identidad y contraseña personalizada; si los campos no están completos el sistema mostrara un mensaje “usuario y contraseña son obligatorios”. A su vez valida la existencia de un usuario, que la cuenta se encuentre activa con contraseña correcta. Si todo es correcto se permite el acceso al perfil dependiendo del perfil. Para una mejor experiencia del usuario existe la opción de recuperación de contraseña.

Recuperación de contraseña

Figura 33. Verificación de información

Figura 34. Comprobación de correo para contraseña temporal

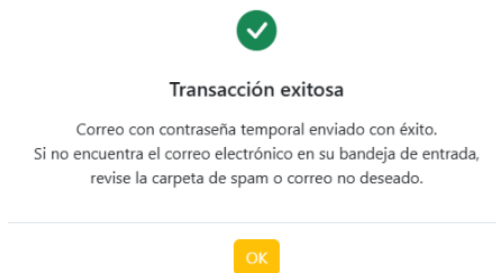


Figura 35. Contraseña temporal enviada el correo

Las figuras 33, 34 y 35 se muestran el proceso de verificación de identidad, donde el usuario debe ingresar su número de identificación (cédula), la interfaz incluye los botones “Cancelar” y “Verificar” para continuar o detener el proceso. Una vez verificada la información, se despliega un mensaje de “Transacción exitosa” indicando que se ha enviado una contraseña temporal al correo registrado, y se sugiere revisar la bandeja de entrada, spam o correo no deseado.

Gestión de usuarios

ERWIN ELIAN GONZÁLEZ POZO

Listado de Usuarios del Sistema

49 Total de Usuarios
49 Usuarios Activos
0 Usuarios Inactivos
3 Tipos de Perfiles
100% Tasa de Actividad

Agregar Usuario

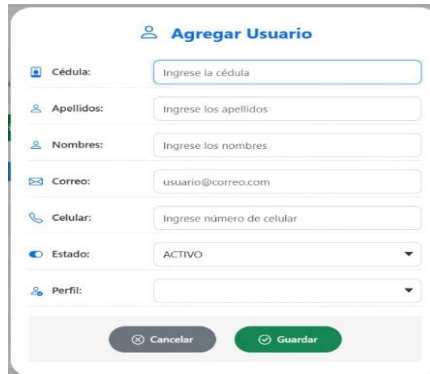
#	Identificación	Nombre Completo	Correo	Teléfono	Estado	Perfil	Acciones
1	0928350883	Alvarado Ballon Genesis Pamela	genesis123@hotmail.com	0999999999	ACTIVO	REPRESENTANTE	[Edit] [Delete]
2	0922791355	Andrade Criollo Paula Lisette	paula123@hotmail.com	0999999999	ACTIVO	REPRESENTANTE	[Edit] [Delete]
3	2400110330	Angulo Figueroa Julia Lisette	julia123@hotmail.com	0999999999	ACTIVO	REPRESENTANTE	[Edit] [Delete]
4	2450242462	Anton Perez Nissi Yireh	nissi123@hotmail.com	0979133613	ACTIVO	REPRESENTANTE	[Edit] [Delete]
5	0901078071	Apolinario Onala Alejandro Agustin	alejandri123@hotmail.com	0999999999	ACTIVO	REPRESENTANTE	[Edit] [Delete]
6	2400245623	Aquino Castillo Mayra Nathaly	mayra123@hotmail.com	0999999999	ACTIVO	REPRESENTANTE	[Edit] [Delete]
7	0928149780	Balon Mejillon Mauricio Alexander	alexander123@hotmail.com	0999999999	ACTIVO	REPRESENTANTE	[Edit] [Delete]
8	2451286161	Banchoz Barzola Kianna Romina	kianna123@hotmail.com	0999999999	ACTIVO	REPRESENTANTE	[Edit] [Delete]

Figura 36. Listado de los usuarios (Administrador)

La figura 36 muestra la sección "Gestión de Usuarios" del sistema web, donde se visualiza un listado de usuarios registrados. En la parte superior se destacan estadísticas como el total de usuarios, todos activos, su tasa de actividad y los tipos de perfiles. La tabla presenta información de cada usuario, como número de identificación, nombre completo, correo electrónico, teléfono, estado y perfil. Cada

fila incluye opciones para restablecer contraseña, editar y activar/desactivar usuarios.

Nuevo usuario



El modal 'Agregar Usuario' contiene los siguientes campos de formulario:

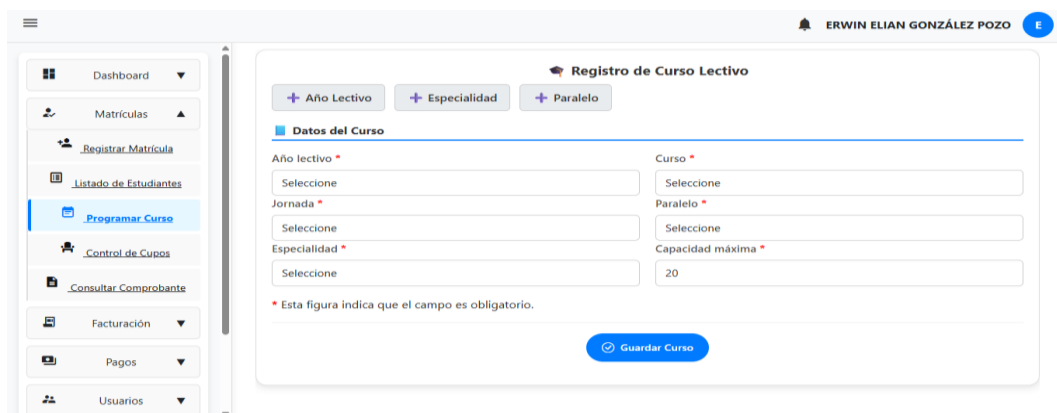
- Cédula: Ingrese la cédula
- Apellidos: Ingrese los apellidos
- Nombres: Ingrese los nombres
- Correo: usuario@correo.com
- Celular: Ingrese número de celular
- Estado: ACTIVO (seleccionado)
- Perfil: (menú desplegable)

Botones: Cancelar, Guardar

Figura 37. Modal para registrar a un nuevo usuario (Administrador)

La figura 37 muestra un modal para agregar un nuevo usuario en el módulo "Gestión de Usuarios". El formulario solicita los siguientes campos: Cédula, Apellidos, Nombres, Correo, Celular, Estado (con la opción predeterminada "ACTIVO") y Perfil (con un menú desplegable). Todos los campos marcados con un asterisco rojo (*) son campos obligatorios. En la parte inferior del formulario hay dos botones: "Cancelar" y "Guardar", que permiten descartar o confirmar la creación del usuario. Al guardar el sistema verifica si el usuario ya existe; si es así muestra un mensaje y evita duplicado, si no, completa el registro y envía las credenciales al correo ingresado.

Registro de curso



El formulario 'Registro de Curso Lectivo' incluye un menú lateral con las siguientes opciones:

- Dashboard
- Matrículas
- Registrar Matrícula
- Listado de Estudiantes
- Programar Curso (seleccionado)
- Control de Cupos
- Consultar Comprobante
- Facturación
- Pagos
- Usuarios

El formulario principal contiene:

- Botones: + Año Lectivo, + Especialidad, + Paralelo
- Encabezado: Datos del Curso
- Campos obligatorios (marcados con *): Año lectivo, Curso, Jornada, Paralelo, Especialidad, Capacidad máxima.
- Valor predeterminado: Capacidad máxima = 20
- Nota: * Esta figura indica que el campo es obligatorio.
- Botón: Guardar Curso

Figura 38. Registro de curso (Administrador)

La figura 38 muestra la interfaz del formulario "Registro de Curso Lectivo" disponible en el módulo matrículas. En esta sección, el usuario puede ingresar los datos necesarios para registrar un curso, incluyendo: Año lectivo, Jornada, Especialidad, Curso, Paralelo y Capacidad máxima (con valor predeterminado de 20). Los campos marcados con un asterisco rojo (*) son obligatorios. Al final del formulario se encuentra el botón "Guardar Curso", que permite registrar la información ingresada.

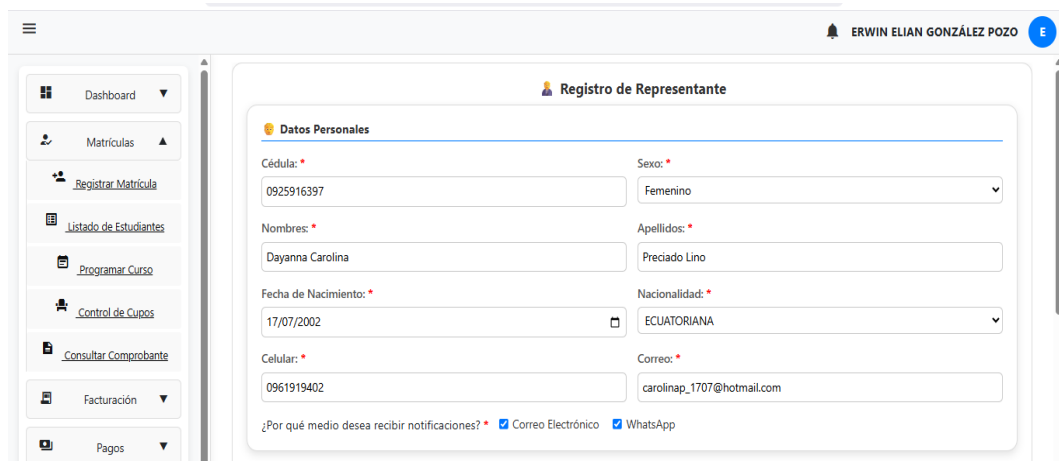
Registro de matrícula a estudiantes

Figura 39. Registro de matrícula a estudiantes (Administrador - Secretaria)

La figura 39 muestra el formulario Registro de estudiantes, correspondiente a la primera etapa del proceso de matrícula. Antes del registro el sistema valida que la cedula ingresada sea Ecuatoriana. Luego, consulta a la base de datos si el estudiante ya se encuentra registrado, si existe se recupera y actualizan sus datos personales, si no, el sistema utiliza Scrapy (Ver anexo 4) y se recupera los nombres y apellidos.

El formulario se compone de tres partes. La primera parte recoge los datos personales del estudiante (nombres, apellidos, número de cédula, género, fecha de nacimiento y nacionalidad). La segunda parte incluye información sobre la residencia (provincia, cantón, parroquia y dirección). Por último, la tercera parte contiene datos relacionados con la salud: el tipo de sangre es un dato que debe elegirse mediante un menú desplegable; además, si corresponde, hay que incluir información acerca de alguna discapacidad.

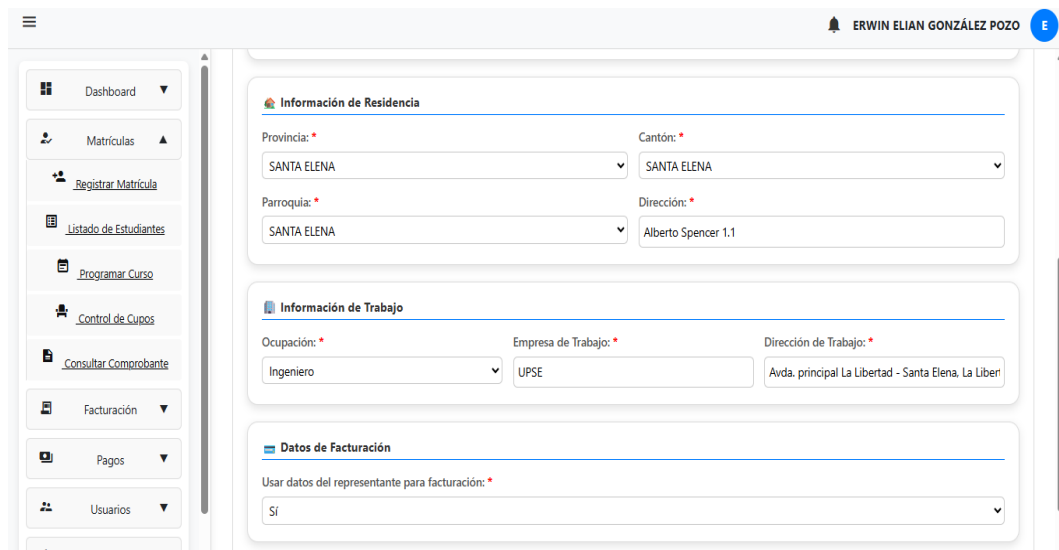
Registro de representante



The screenshot shows a web application interface for 'Registro de Representante'. On the left is a sidebar menu with options: Dashboard, Matriculas, Registrar Matricula, Listado de Estudiantes, Programar Curso, Control de Cupos, Consultar Comprobante, Facturación, and Pagos. The main content area is titled 'Registro de Representante' and contains a form section 'Datos Personales'. The form fields are: Cédula (0925916397), Sexo (Femenino), Nombres (Dayanna Carolina), Apellidos (Preciado Lino), Fecha de Nacimiento (17/07/2002), Nacionalidad (ECUATORIANA), Celular (0961919402), and Correo (carolinap_1707@hotmail.com). At the bottom, there are checkboxes for '¿Por qué medio desea recibir notificaciones?' with 'Correo Electrónico' and 'WhatsApp' selected.

Figura 40. Registro de representante (Administrador - Secretaria) parte 1

Las figuras 40 corresponde a la segunda etapa del proceso de matrícula y muestra la primera sección del formulario Registro de representante enfocada en los datos personales, antes del registro el sistema valida que la cedula ingresada sea Ecuatoriana. Luego, consulta a la base de datos si el representante ya se encuentra registrado, si existe se recupera y actualizan sus datos personales, si no, el sistema utiliza Scrapy (Ver anexo 4) y se recupera los nombres y apellidos. El formulario incluye los mismos del estudiante y el medio preferido para recibir notificaciones (correo electrónico o WhatsApp).



The screenshot shows the continuation of the 'Registro de Representante' form. It includes three sections: 'Información de Residencia' with fields for Provincia (SANTA ELENA), Cantón (SANTA ELENA), Parroquia (SANTA ELENA), and Dirección (Alberto Spencer 1.1); 'Información de Trabajo' with fields for Ocupación (Ingeniero), Empresa de Trabajo (UPSE), and Dirección de Trabajo (Avda. principal La Libertad - Santa Elena, La Liber); and 'Datos de Facturación' with a dropdown for 'Usar datos del representante para facturación' set to 'Si'.

Figura 41. Registro de representante (Administrador - Secretaria) parte 2

En la figura 41 continúa la segunda etapa del proceso de matrícula, con la sección de información de residencia (provincia, cantón, parroquia y dirección), información de trabajo (ocupación, empresa de trabajo y dirección de trabajo) y finalmente la sección de facturación, el usuario puede indicar si desea utilizar los mismos datos del representante para la facturación o registrar una identificación distinta (cedula o RUC), la misma pasa por una validación para corroborar que sea identidad Ecuatoriana (Ver anexo 5). Todos los campos con asterisco rojo (*) son obligatorios. Al finalizar el registro el sistema genera automáticamente las credenciales del representante para el acceso, utilizando su número de cedula como usuario y contraseña.

Registro de curso asignado

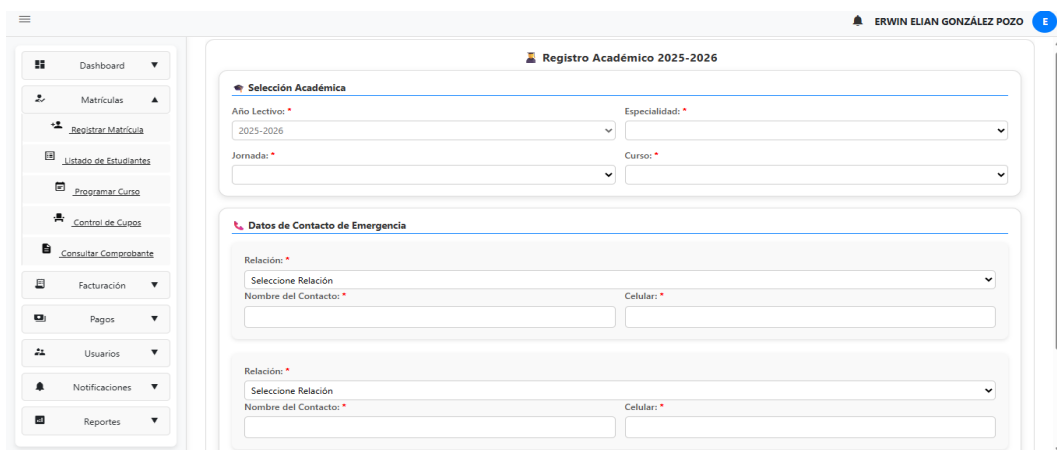


Figura 42. Registro de curso asignado (Administrador - Secretaria)

La figura 42, corresponde a la tercera etapa del proceso de matrícula, muestra el formulario de Registro Académico 2025-2026, dividido en dos secciones principales. En la primera, denominada selección académica, el campo de año lectivo aparece preseleccionado y bloqueado ya que corresponde el periodo de vigente.

En esta sección el usuario debe seleccionar la especialidad, jornada y curso todos mediante menús desplegable. La segunda sección datos de contactos de emergencia cada uno con los campos de relación (por ejemplo, padre, madre, tío), nombre del contacto y número de celular. Todos los campos con asterisco rojo (*) son obligatorios.

Opciones y método de pago de matriculación

ERWIN ELIAN GONZÁLEZ POZO

Opciones de Pago

Seleccione opción de pago para el año lectivo 2025-2026.*

- Solo matricula
- Matricula + primera pensión
- Matricula + las 10 pensiones del año (mayo a febrero, 5% descuento por pronto pago)
- Matricula + adelantar pensiones específicas:

Método de Pago

Método de Pago: *

Seleccione

* Esta figura indica que la pregunta es obligatoria.

Guardar

Figura 43. Opciones de pago de matriculación (Administrador - Secretaria)

La figura 43 corresponde a la última etapa del proceso de matrícula para el año lectivo en curso (2025-2026), en esta sección el usuario debe seleccionar una de las opciones de pago disponible: Solo Matrícula, Matrícula + primera pensión, Matrícula + las 10 pensiones del año (de mayo a febrero, con 5% de descuento por pronto pago) o Matrícula + adelantar pensiones específicas. Luego se debe elegir el método de pago (efectivo o transferencia). Todos los campos con asterisco rojo (*) son obligatorios. Finalmente, al dar al botón Guardar, el sistema confirma la selección y genera de manera automática la factura electrónica, la cual es enviada al correo del representante. Esta acción concluye el proceso de matrícula.

Comprobante de matrícula

ERWIN ELIAN GONZÁLEZ POZO

Comprobante de Matrícula

Año Lectivo: 2025-2026

Cédula del estudiante: 2450421314

Ver PDF Descargar

47e3f5e8-2bed-41f5-87ac-7... 1 / 1 100%

UNIDAD EDUCATIVA "7 DE NOVIEMBRE"
Santa Elena - Salinas - José Luis Tamayo
Teléfonos: 044518348 - 0939374515
Email: sietedenoviembre@gmail.com

COMPROBANTE DE MATRÍCULA CM-2025-427979

DATOS DEL ESTUDIANTE

Apellidos y Nombres	Arce Medina Danna Guadalupe
Cédula	2450421314
Fecha de Nacimiento	10-05-2012
Dirección	Av 123

Figura 44. Comprobante de matrícula (Administrador – Secretaria)

La figura 44 muestra la sección "Consultar Comprobante" del sistema de matrículas, donde es posible ver, visualizar y descargar el comprobante de matrícula de un estudiante en específico. Para acceder al documento, el usuario debe seleccionar un año lectivo e ingresar la cédula del estudiante y dar en el botón ver "Ver PDF". Una vez procesada la información se despliega un visor PDF integrado que presenta el comprobante oficial, emitido por la Unidad Educativa "7 de Noviembre". Dicho documento contiene los datos personales del estudiante, la información del representante legal y los detalles académicos correspondientes al proceso de matrícula. La interfaz cuenta con dos botones principales: "Ver PDF" y "Descargar", que permiten visualizar el comprobante directamente en la pantalla o guardar el documento.

Listado de los estudiantes matriculados

#	Estudiante	Cédula	Cantón	Parroquia	Dirección	F. Nac	TS	Discap.	Acciones
1	Abad Vera Isabel Alejandra	2400103368	LA LIBERTAD	LA LIBERTAD	Barrio 5 de Junio	18/06/2008	O+	No	[Ver] [Actualizar] [Retiro] [Traslado]
2	Anton Carreño Santiago	2450530890	SALINAS	JOSÉ LUIS TAMAYO (BUJEY)	Av. Principal 123	02/01/2013	O+	No	[Ver] [Actualizar] [Retiro] [Traslado]
3	Arce Medina Danna Guadalupe	2450421314	SANTA ELENA	MANGLARALTO	Av 123	10/05/2012	O+	No	[Ver] [Actualizar] [Retiro] [Traslado]
4	Banchon Barzola Derek Roberto	0951916717	SALINAS	SANTA ROSA	Av. Principal 123	23/12/2011	O+	No	[Ver] [Actualizar] [Retiro] [Traslado]
5	Baquerizo Alvarez Jeremy Daniel	0931752000	SANTA ELENA	SIMÓN BOLÍVAR (JULIO MORENO)	Av. Principal 123	11/11/2009	B+	No	[Ver] [Actualizar] [Retiro] [Traslado]
6	Beltran Víctor Mike Alfredo	2400362949	SANTA ELENA	ATAHUALPA	Av 123	02/02/2013	AB+	No	[Ver] [Actualizar] [Retiro] [Traslado]
7	Bravo Galarza Carlos Alejandro	2400377574	SANTA ELENA	MANGLARALTO	Av. Principal 123	02/01/2013	AB+	No	[Ver] [Actualizar] [Retiro] [Traslado]

Figura 45. Listado de los estudiantes matriculados

En esta figura 45 muestra el listado de estudiantes matriculados en el año lectivo en curso (2025 – 2026). Esta sección permite consultar de manera ordenada la información de cada estudiante matriculado, por defecto se muestra los datos del año lectivo actual, y el sistema ofrece filtrar la búsqueda por especialidad, jornada, curso, paralelo y nombre; debajo de los filtros, se presenta un resumen general con el total de estudiantes y otros datos importantes. Además, el sistema permite visualizar o actualizar cada registro y en caso fortuito, gestionar un retiro o traslado de institución o finalizar la matrícula si el estudiante ya no continúa en la institución.

Control de cupos

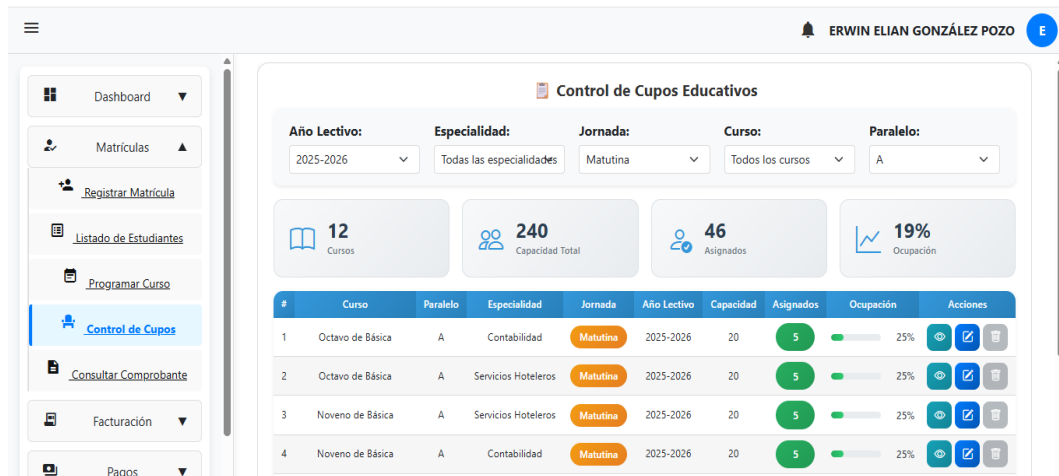


Figura 46. Control de cupos (Administrador)

La figura 46 muestra la sección "Control de Cupos Educativos" pensada para que el administrador en este caso la rectora de la institución pueda revisar y manejar la disponibilidad de cupos por curso. El sistema permite listar por filtros: año lectivo, especialidad, jornada, curso y paralelo. Se muestra un resumen con el total de curso, la cantidad de estudiantes que pueden ser admitidos, los cupos ya asignados y el porcentaje de ocupación. En cada fila existen botones que permiten editar o desactivar información.



Figura 47. Control de cupos (Secretaria)

La figura 47 muestra la sesión "Control de Cupos Educativos" donde la secretaria pueda verificar cuantos cupos están disponibles por cada curso. El sistema permite listar con los siguientes filtros: año lectivo, especialidad, jornada, curso y paralelo.

Se muestra un resumen que incluye el total de cursos, el número de estudiantes que aún pueden ser matriculados, los cupos ya asignados y el porcentaje de ocupación.

Generación automática de pensiones (CRON)

```

43 /* CRON #3 - Generar facturas de pensión el día 1 de cada mes a las 08:00 AM */
44 cron.schedule(
45   "0 8 1 * *",
46   async () => {
47     try {
48       const hoy = moment().tz(CRON_TZ);
49       const anio = hoy.year();
50       const mes = hoy.month() + 1;
51
52       console.log(`📄 Generando facturas de pensiones para ${mes}-${anio}...`);
53
54       await generarFacturasPensionesPorMes(
55         { body: { anio, mes } } as any,
56         fakeRes
57       );
58
59       console.log("Proceso de generación de facturas de pensiones finalizado.");
60     } catch (error: any) {
61       console.error("Error en el CRON de generación de pensiones:", error?.message || error);
62     }
63   },
64   { timezone: CRON_TZ }
65 );

```

Figura 48. Generación automática de pensiones (CRON)

La figura 48 muestra el proceso automático (CRON) que se activa una vez que el estudiante ha sido matriculado. A partir de entonces, el sistema genera cada mes la factura de pensión de forma automática, el primer día de cada mes a las 8 de la mañana (hora del servidor GMT-5), sin necesidad de intervención manual. Las facturas cumplen con la normativa de facturación electrónica y aparecen en el módulo de abonos y pagos para su consulta. En el sistema contable se registran como PENDIENTES, listas para ser cobradas.

Registro de abonos y pagos de pensiones

#	Estudiante	Especialidad	Mes	Valor	Descuento	Total Pagado	Saldo	Estado	Acciones
1	Jeremy Daniel Baquerizo Alvarez	Servicios Hoteleros	Octubre	\$46.00	\$2.30	\$43.70	\$0.00	Pagada	
2	Jose Neptali Cruz Garcia	Contabilidad	Octubre	\$46.00	\$2.30	\$43.70	\$0.00	Pagada	
3	Vera Ana Gonzalez	Contabilidad	Octubre	\$46.00	\$0.00	\$46.00	\$0.00	Pagada	
4	Oscar Ariel Gualte Mendez	Servicios Hoteleros	Octubre	\$46.00	\$2.30	\$43.70	\$0.00	Pagada	
5	Romy Nixon Pozo Amijos	Servicios Hoteleros	Octubre	\$46.00	\$2.30	\$43.70	\$0.00	Pagada	
6	Maria Jose Rodriguez Catuto	Contabilidad	Octubre	\$46.00	\$2.30	\$43.70	\$0.00	Pagada	

Figura 49. Registro de pagos

La figura 49 muestra el módulo del Registro de abonos y pagos, diseñado para consultar y gestionar los pagos de pensión. Esta interfaz cuenta con filtros por año lectivo, mes, jornada, curso y especialidad para facilitar la búsqueda. La tabla muestra información relevante del estudiante, el valor de la pensión, descuentos aplicados, montos pagados, saldos pendientes, estado de cuenta y acciones disponibles; entre estas acciones, el sistema permite adelantar pagos siempre y cuando el estudiante se encuentre al día con las pensiones, generando automáticamente la factura electrónica correspondiente. En caso de que existan pensiones pendientes o vencidas, se habilita la opción de registrar un pago completo o un abono parcial, lo que ofrece flexibilidad en la gestión de pagos.

Recordatorios de pensiones vencidas

```

src > controllers > ts notificacionesCtrl.ts > ...
135 export const enviarRecordatoriosPensionesVencidas = async (req: Request, res: Response) => {
136   try {
137     // Recorrer como vencidas las pensiones que ya pasaron su fecha
138     await comysql.query(
139       UPDATE pension
140       SET estado = 'VENCIDA'
141       WHERE estado = 'PENDIENTE'
142       AND fecha_vencimiento < CURDATE()
143     );
144
145     // Obtener el ID de una secretaria activa
146     const [secRows]: any[] = await comysql.query(
147       SELECT uid_usuario
148       FROM usuario u
149       JOIN usuario_perfil up ON up.id_usuario = u.id_usuario
150       JOIN perfil pf ON pf.id_perfil = up.id_perfil
151       WHERE pf.nombre_perfil = 'Secretaria'
152       | AND up.estado = 'ACTIVO'
153       AND u.estado_usuario = 'ACTIVO'
154       LIMIT 1
155     );
156
157     const idSecretaria = secRows[0]?.id_usuario ?? null;
158     if (!idSecretaria) {
159       console.error('X no se encontró ningún usuario con perfil de Secretaria');
160       res.status(500).json({ mensaje: 'No se encontró usuario Secretaria acti
  
```

```

src > controllers > ts notificacionesCtrl.ts > ...
135 export const enviarRecordatoriosPensionesVencidas = async (req: Request, res: Response) => {
136   const mediosEnviados: string[] = [];
137
138   // Enviar whatsapp
139   if (recibir_sms && telefono) {
140     try {
141       const e164 = toE164(telefono);
142       await sendWhatsApp('whatsapp', e164, smsMessage);
143       mediosEnviados.push('whatsapp');
144     } catch (e) {
145       console.error('X Error enviando whatsapp a $(telefono): ', e);
146     }
147   }
148
149   // Enviar correo
150   if (recibir_correo && correo) {
151     try {
152       await sendEmail(correo, subject, htmlBody);
153       mediosEnviados.push('email');
154     } catch (e) {
155       console.error('X Error enviando correo a $(correo): ', e);
156     }
157   }
158
159   // Registrar notificación
160   await comysql.query(
  
```

Figura 50. Recordatorios de pensiones vencidas

En la figura 50 el proceso de envío de recordatorios de pensiones vencidas se gestiona automáticamente mediante una tarea programada (CRON) que se ejecuta cada 24 horas. Una vez que una pensión supera su fecha de vencimiento sin haber sido pagada o sin que exista un acuerdo de pago registrado con fecha definida, el sistema activa este proceso. El código recorre todas las facturas en estado VENCIDA y verifica si ya se envió un recordatorio en las últimas 24 horas. Si no es así, se genera y envía un nuevo recordatorio al medio de contacto elegido por el representante (correo electrónico o WhatsApp). Este ciclo se repite diariamente hasta que la pensión sea pagada o se registre un acuerdo de pago.

Facturación

The screenshot displays the 'Facturación' (Billing) interface. On the left is a sidebar menu with options: Dashboard, Matrículas, Facturación (selected), Venta Productos, Gestión Productos, Historial Facturas, Pagos, Registro de Pagos, Estado de Cuenta (Alumno), Usuarios, and Notificaciones. The main area is titled 'Datos del Cliente' and contains a form with the following fields: Tipo de Identificación (CÉDULA), Cédula (2450143918), Nombres (Erwin Elian), Apellidos (González Pozo), Celular (0959851479), Correo Electrónico (elian_17_05@hotmail.com), and Dirección (Barrio 25 de Septiembre). Below this is the 'Detalle de Productos' section, which includes a table with columns: Descripción, Cantidad, Valor Unitario, Valor Total, and Acciones. The table contains one row: 'Camisa Talla XS' with a quantity of 1, a unit value of \$15.00, and a total value of \$15.00. Below the table is a 'Método de Pago' dropdown set to 'Efectivo'. A 'Procesar Factura' button is at the bottom. On the right side of the 'Detalle de Productos' section, there is a summary: Subtotal: \$15.00, IVA (15%): \$0.00, and Total General: \$15.00. An 'Agregar Producto' button is also present.

Figura 51. Facturación electrónica

En esta figura 51 se muestra la emisión de facturación electrónica, está diseñada para registrar y generar facturas según el tipo de cliente. El sistema permite emitir facturas con cédula, RUC o Consumidor Final, según el tipo de identificación seleccionado, incluye los datos del cliente (tipo de identificación, número de identificación, nombres y apellidos, razón social cuando corresponda, celular, correo electrónico, dirección), el detalle del producto (descripción del producto, cantidad, valor unitario y valor total). Esta interfaz permite generar facturas personalizadas en relación con la venta de libros y uniformes cumpliendo con los requisitos establecido para la facturación electrónica según la normativa del SRI.

Historial de facturas

The screenshot displays the 'Historial de Facturas' (Invoice History) interface. It features a sidebar menu with options: Dashboard, Matrículas, Facturación, Pagos, Usuarios, Notificaciones, and Reportes. The main area is titled 'Historial de Facturas' and includes filters for 'Desde' (dd/mm/aaaa), 'Hasta' (dd/mm/aaaa), and 'Estado' (Todos). Below the filters is a table with columns: F. Emisión, Secuencial, Clave de acceso / Nro. Autorización, Valor, Estado, F. autorización, and Acciones. The table contains the following data:

F. Emisión	Secuencial	Clave de acceso / Nro. Autorización	Valor	Estado	F. autorización	Acciones
28/10/2025	00000099	281020250109257231650011001001000000999287563111	\$35.00	AUTORIZADO	2025-10-28 00:55:05	[Iconos de acción]
27/10/2025	00000098	2710202501092572316500110010010000009982652108416	\$19.00	AUTORIZADO	2025-10-27 23:57:08	[Iconos de acción]
26/10/2025	00000097	2610202501092572316500110010010000009975734318213	\$15.00	AUTORIZADO	2025-10-26 16:35:17	[Iconos de acción]
26/10/2025	00000096	2610202501092572316500110010010000009964628346516	\$15.00	AUTORIZADO	2025-10-26 13:31:44	[Iconos de acción]
26/10/2025	00000095		\$125.00			
26/10/2025	00000094		\$15.00			
26/10/2025	00000093		\$15.00	RECHAZADO		[Iconos de acción]
26/10/2025	00000092		\$15.00	RECHAZADO		[Iconos de acción]

Figura 52. Historial de facturas

En esta figura 52 muestra la sección del “Historial de facturas” representada por una tabla con los siguientes campos (fecha de emisión, secuencial, clave de acceso o autorización, valor, fecha de autorización y estado del comprobante), se puede consultar si la factura fue autorizada, rechazada o si se encuentra en proceso de validación por parte del SRI. Si la factura fue autorizada, el comprobante se puede ver, descargar y así como reenviar el comprobante por correo al cliente. En caso de que haya sido rechazada el sistema almacena el error en la base de dato, lo que permite corregir la información y reenviar la factura al SRI. Si el servidor web del SRI este caído al momento de la emisión, la facturase guarda en la base de datos como pendiente y puede ser enviar cuando se restablezca el servidor del SRI.

Gestión de productos

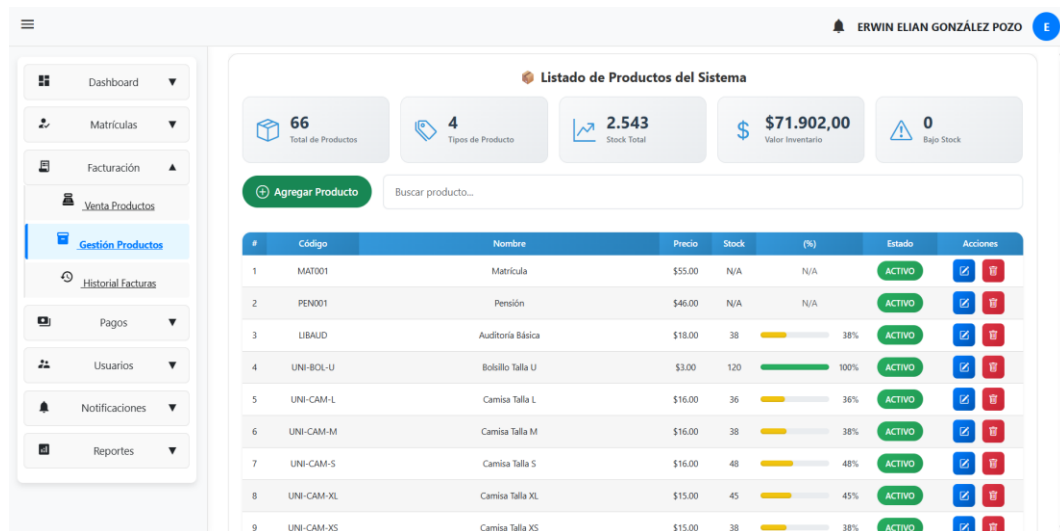


Figura 53. Registro de abonos y pagos

La figura 53 corresponde la gestión de producto y servicios que ofrece la institución), en la parte superior se presentan indicadores generales como el total de productos registrados, tipos de productos, stock acumulado, valor del inventario tanto a nivel logístico como financiero, ya que permite monitorear y actualizar la oferta de productos o servicios en tiempo real. Lo datos se presenta el formato de tabla con las siguientes columnas (número de ítem, código del producto, nombre del producto o servicio, precio unitario, stock disponible y estado. Además, de esta interfaz se puede agregar un nuevo producto, editar los existentes o desactivarlos.

Reportes

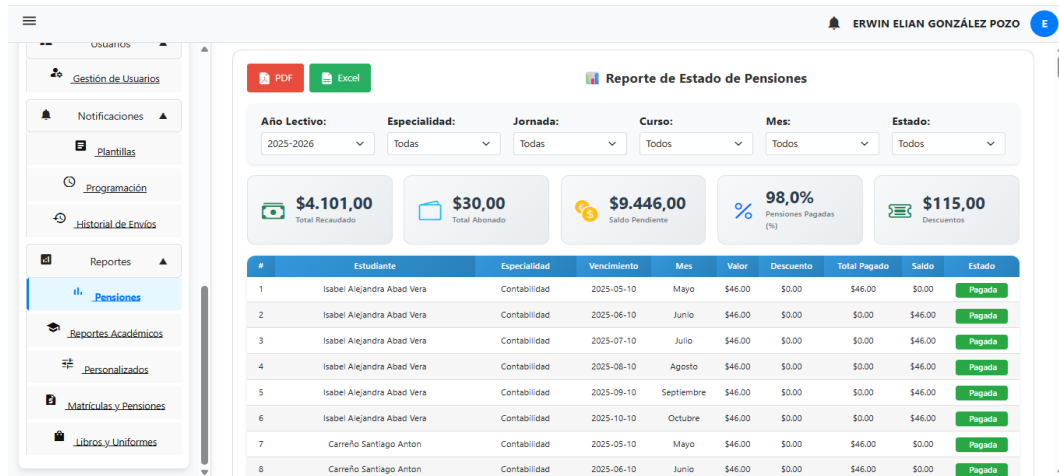


Figura 54. Reportes de estado de pensiones

La figura 54 muestra el reporte de estado de pensiones, el cual permite visualizar el cumplimiento de los pagos por parte de los representantes, donde se incluye los filtros (año lectivo, especialidad, jornada, curso y mes); además, ofrece opciones de exportar en formato PDF o Excel, lo cual es útil para reuniones administrativas o auditorias. La tabla contiene los siguientes campos (nombre del estudiante, especialidad, fecha de vencimiento, mes correspondiente, valor de la pensión, descuentos aplicados, total abonado, saldo pendiente y estado del pago); este reporte permite una visión general clara del estado financiero de los pagos mensuales, lo cual permite un mejor control institucional.

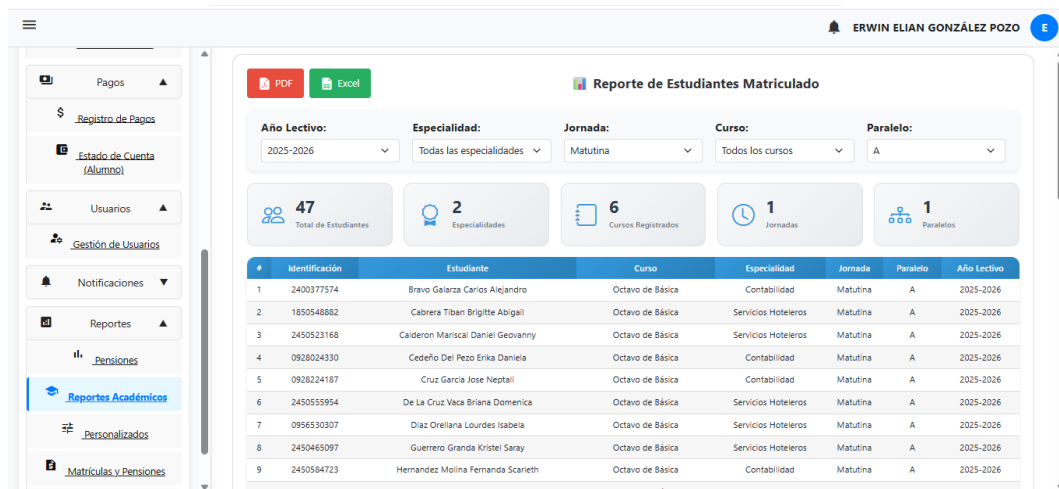


Figura 55. Reportes de estudiantes matriculados

La figura 55 muestra el reporte de estudiantes matriculados, la tabla con información clave para el seguimiento de estudiantes matriculados (número de identificación, nombre completo del estudiante, curso, especialidad, jornada, sección y año lectivo); este reporte es útil ya que permite tener una visión clara del número de estudiantes por curso y especialidad.

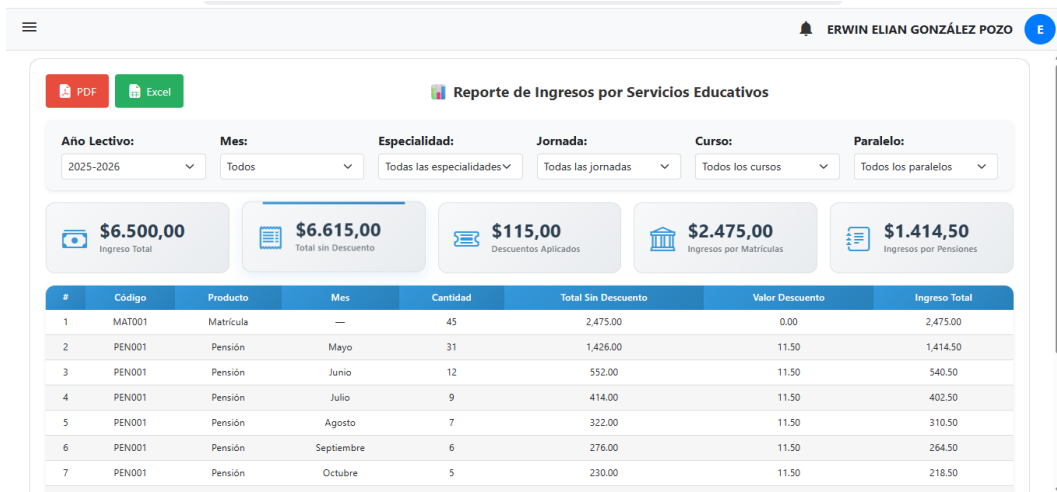


Figura 56. Reporte de estudiantes matriculados

La figura 56 muestra el reporte de ingresos por servicios educativos, el cual detalla los valores generales por concepto de pensiones y matriculas (nombre del producto, cantidad vendida, total sin descuento, valor del descuento aplicado, total de ingresos); además, incluye un gráfico de barras que compra los ingresos por concepto, permitiendo visualizar rápidamente que servicio genera más ingresos.



Figura 57. Reporte de ingresos por servicios educativos

La figura 57 muestra el reporte de ingresos por productos educativos vendidos, como uniformes y libros, la tabla incluye (código del producto, descripción, cantidad vendida, total sin descuento, valor del descuento, total de ingresos); este tipo de reporte es útil para el control de inventario y ventas permitiendo evaluar el rendimiento comercial de cada producto ofrecido por la institución.

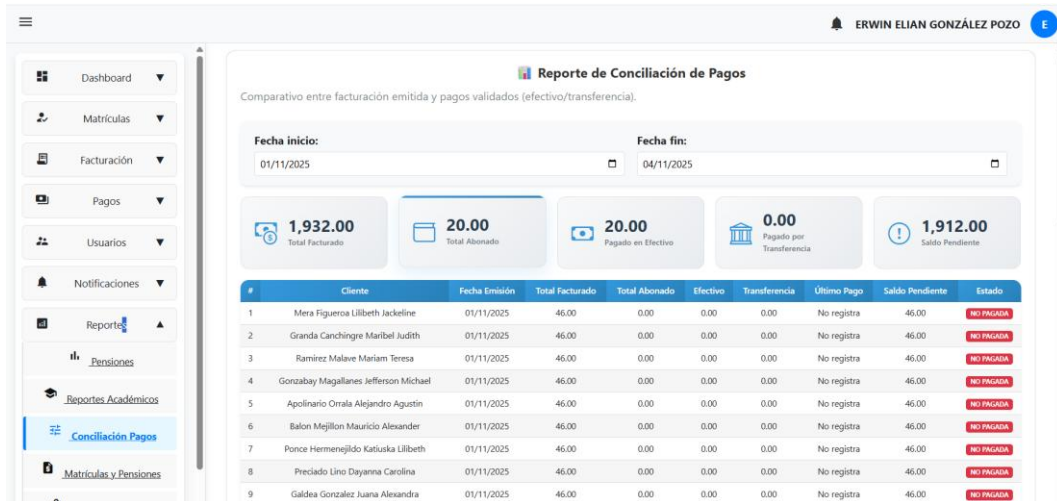


Figura 58. Reporte de conciliación de pagos

La figura 58 muestra la interfaz del reporte de conciliación de pagos, permite listar facturas por rango de fechas y comparar el monto facturado con los abonos validados, esto ayuda a detectar pagos incompletos, pendientes de validar en caso de transferencia, siendo clave en el control financiero.

Pruebas

En las tablas de la 20 hasta la 34 detalla los casos de prueba donde se garantiza el correcto funcionamiento del sistema, fue necesario realizar pruebas de funcionalidad. El propósito de estas pruebas fue la validación de cada módulo del sistema incluyendo la emisión de comprobantes electrónicos, el control de abonos y pagos, las notificaciones automáticas y la generación de reportes financieros aplique los requerimientos establecidos.

A su vez, se llevaron a cabo pruebas de integración con los webs services del Servicio de Rentas Internas (SRI), esta etapa de prueba es concluyente ya que permite detectar y corregir cualquier error antes de enviar a producción.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	1	
Caso de uso	Login	
Objetivo	Validar el acceso de usuarios con credenciales válidas	
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria y Representante	
Requisitos previos	Existencia de tablas de usuarios y permisos	
Pasos	1. Usuario ingresa credenciales.	
	2. El sistema valida los datos.	
	3. Acceso exitoso o mensaje de error.	
	4. Si las credenciales no son válidas se muestra una advertencia.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Acceso exitoso al sistema web dependiendo del rol o advertencia por credenciales inválidas.	✓	

Tabla 20. Caso de prueba de Login

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	2
Caso de uso	Gestión de usuarios
Objetivo	Validar la gestión de usuarios de forma manual en casos excepcionales: creación, edición, activación/inactivación, y restablecimiento de contraseña.
Perfiles de acceso	Administrador
Requisitos previos	Sesión iniciada y permisos asignados.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	2	
Pasos	1. Iniciar sesión en el sistema como usuario con rol de Administrador.	
	2. Acceder a la sección Gestión de Usuarios.	
	3. Hacer clic en Agregar Usuario.	
	4. Verificar que el usuario no exista previamente (por validación de cédula).	
	5. Completar los datos requeridos en los campos obligatorios.	
	6. Validar funcionalidades disponibles: editar, activar/inactivar y restablecer contraseña.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Usuario creado y listado correctamente.	✓	

Tabla 21. Caso de prueba de gestión de usuarios

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	3
Caso de uso	Registro de Matricula
Objetivo	Validar que, al matricular un estudiante con representante nuevo, se cree automáticamente un usuario para el representante.
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria
Requisitos previos	Sesión iniciada de un usuario con rol de Secretaria o Administrador.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	3	
Pasos	1. Iniciar sesión en el sistema como usuario con rol de Administrador o Secretaria.	
	2. Acceder al módulo de "Registro Matricula"	
	3. Ingresar los datos del estudiante.	
	4. Registrar un representante nuevo (no registrado previamente).	
	5. Verificar que el sistema cree automáticamente un usuario para el representante (usuario y contraseña).	
	6. Verificar que no se dupliquen si el representante ya existe.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Usuario del representante creado automáticamente al finalizar la matricula.	✓	
No se creó un nuevo usuario si la cédula ya existía como nombre de usuario.	✓	

Tabla 22. Caso de prueba de Registro de matricula

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	4
Caso de uso	Generación de comprobantes electrónicos

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	4	
Objetivo	Validar que el sistema genere correctamente el archivo XML (1.1.0) del comprobante conforme al esquema establecido por el SRI.	
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria	
Requisitos previos	Productos y servicios registrados en el sistema	
Pasos	1. Iniciar sesión como usuario con perfil de Administrador o Secretaría.	
	2. Acceder al módulo de Facturación o Matricula.	
	3. Inicia una nueva matricula o factura.	
	4. Seleccionar el tipo de identificación del cliente (cédula, RUC o consumidor final). El sistema debe continuar solo si la cedula o el RUC son válidos (Ver anexo 5).	
	5. Ingresar los datos del cliente o representante (nuevo o existente)	
	6. Agregar los productos y/o servicios a facturar (matricula, pensiones, libros y uniformes)	
	7. Verificar que el sistema genere el archivo XML, conforme al esquema establecido.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
El archivo XML cumple con el esquema del SRI.	✓	
El sistema genera el archivo XML automáticamente al generar una factura.	✓	

Tabla 23. Caso de prueba de Generación de comprobantes electrónicos

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	5	
Caso de uso	Firma digital de comprobantes electrónicos	
Objetivo	Validar que el sistema firme digitalmente el archivo XML del comprobante utilizando un certificado válido en formato. p12, bajo el estándar XAdES-BES, con algoritmo SHA-1 y canonicalización requerida	
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria	
Requisitos previos	Archivo XML generado previamente, certificado digital. p12 válido (vigente, no revocado), configurado correctamente en el sistema	
Pasos	1. Iniciar sesión como usuario con perfil de Administrador o Secretaria.	
	2. Emitir una factura.	
	3. El sistema genera automáticamente el archivo XML y procede a firmarlo digitalmente utilizando el certificado configurado.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
XML firmado contiene la estructura valida.	✓	
La firma es validada correctamente mediante una herramienta externa (XolidoSign) (Ver anexo12)	✓	

Tabla 24. Caso de prueba de Firma digital de comprobantes electrónicos

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	6
Caso de uso	Integración con los servicios web del SRI para la recepción y autorización de comprobantes electrónicos
Objetivo	Validar que el sistema integre correctamente los servicios web del SRI para el envío del comprobante firmado (/RecepcionComprobantesOffline) y la consulta de autorización (/AutorizacionComprobantesOffline), cumpliendo con el flujo oficial establecido por el SRI.
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria
Requisitos previos	XML firmado digitalmente y validado, conexión estable de internet y ambiente de pruebas y producción habilitados.
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión como usuario con perfil de Administrador o Secretaria. 2. Emitir una factura. 3. El sistema envía el archivo XML firmado al endpoint: /RecepcionComprobantesOffline 4. Si el SRI responde con el estado RECIBIDA, el sistema espera un tiempo configurable antes de consultar: /AutorizacionComprobantesOffline 5. Transcurrido el tiempo de espera (AUTHORIZATION_WAIT_TIME, por defecto 5000 ms), el sistema realiza la consulta. 6. Si el comprobante es AUTORIZADO, el sistema almacena automáticamente número de autorización, fecha de autorización y estado por defecto AUTORIZADO.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	6	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
XML firmado enviado correctamente al servicio /RecepcionComprobantesOffline	✓	
El SRI responde con estado RECIBIDA	✓	
El sistema espera el tiempo configurado antes de consultar autorización	✓	
Consulta exitosa al servicio /AutorizacionComprobantesOffline	✓	

Tabla 25. Caso de prueba de Integración con los servicios web del SRI para la recepción y autorización de comprobantes electrónicos

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	7
Caso de uso	Generación del RIDE PDF y envío del comprobante al cliente
Objetivo	Validar que, una vez autorizado por el SRI, el sistema genere el RIDE PDF a partir del XML autorizado y lo envíe junto con el XML autorizado al cliente.
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria
Requisitos previos	Factura autorizada por el SRI, correo electrónico del cliente valido

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	7	
Pasos	1. Iniciar sesión como usuario con perfil de Administrador o Secretaria.	
	2. Emitir una factura.	
	3. El SRI devuelve el XML autorizado.	
	4. El sistema genera automáticamente el RIDE PDF con: clave de acceso, número de autorización, fecha de autorización, código de barras y datos del cliente y detalle de la factura.	
	5. El sistema envía al correo del cliente: el RIDE PDF y XML autorizado.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
El sistema genera correctamente el PDF RIDE con los datos del XML autorizado	✓	
Ambos archivos (PDF + XML) son enviados automáticamente al email del cliente	✓	

Tabla 26. Caso de prueba de Generación del RIDE PDF y envío del comprobante al cliente

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	8
Caso de uso	Emisión de factura electrónica por matrícula
Objetivo	Verificar que, al completar el proceso de matrícula, el sistema genere una factura electrónica únicamente por el concepto de matrícula.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	8	
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria	
Requisitos previos	Datos de matrícula registrados previamente (incluye información del estudiante, representante, contacto de emergencia, curso, paralelo y especialidad asignados)	
Pasos	1. Ingresar al módulo de matrículas desde un perfil con acceso autorizado.	
	2. Finalizar el proceso de Matricula de un estudiante.	
	3. Escoger el modo de facturación "Solo matrícula".	
	4. Guardar y confirmar la operación.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Se genera una factura con el rubro Matrícula.	✓	

Tabla 27. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por matrícula

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	9
Caso de uso	Emisión de factura electrónica por matrícula y primera pensión
Objetivo	Verificar que, al completar el proceso de matrícula, el sistema genere una factura electrónica que incluya el valor de matrícula y la primera pensión.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	9	
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria	
Requisitos previos	Datos de matrícula registrados previamente (incluye información del estudiante, representante, contacto de emergencia, curso, paralelo y especialidad asignados)	
Pasos	1. Ingresar al módulo de matrícula desde un perfil autorizado.	
	2. Completar el proceso de matrícula.	
	3. Seleccionar la opción "Matrícula + Primera Pensión" como tipo de facturación.	
	4. Confirmar y guardar la operación.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Se genera automáticamente una factura electrónica con los rubros Matrícula y Primera Pensión.	✓	

Tabla 28. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por matrícula y primera pensión

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	10
Caso de uso	Emisión de factura electrónica por matrícula y diez pensiones del año lectivo
Objetivo	Verificar que, al completar el proceso de matrícula, el sistema genere una factura electrónica que incluya el valor de matrícula y las 10 pensiones del año lectivo, aplicando un 5% de descuento en el valor de las pensiones.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	10	
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria	
Requisitos previos	Datos de matrícula registrados previamente (incluye información del estudiante, representante, contacto de emergencia, curso, paralelo y especialidad asignados).	
Pasos	1. Ingresar al módulo de matrícula desde un perfil con acceso autorizado.	
	2. Finalizar el proceso de matrícula de un estudiante.	
	3. Escoger el modo de facturación "Matrícula + 10 Pensiones del Año Lectivo".	
	4. Guardar y confirmar la operación.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Se genera automáticamente una factura electrónica con los rubros Matrícula y 10 Pensiones, aplicando un 5% de descuento sobre el valor total de las pensiones.	✓	

Tabla 29. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por matrícula y diez pensiones del año lectivo

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	11	
Caso de uso	Emisión de factura electrónica por matrícula y pensiones seleccionadas.	
Objetivo	Verificar que, al completar el proceso de matrícula, el sistema genere una factura electrónica que incluya el valor de matrícula y las pensiones específicas seleccionadas por el usuario.	
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria	
Requisitos previos	Datos de matrícula registrados previamente (incluye información del estudiante, representante, contacto de emergencia, curso, paralelo y especialidad asignados)	
Pasos	1. Ingresar al módulo de matrícula desde un perfil autorizado.	
	2. Completar el proceso de matrícula.	
	3. Seleccionar la opción "Matrícula + Pensiones Específicas" como tipo de facturación.	
	4. Elegir manualmente las pensiones que desea incluir en la factura.	
	5. Confirmar y guardar la operación.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Se genera automáticamente una factura electrónica con los rubros matrícula y las pensiones seleccionadas.	✓	

Tabla 30. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por matrícula y pensiones seleccionadas.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	12	
Caso de uso	Emisión de factura electrónica por adelanto de pensiones.	
Objetivo	Verificar que el sistema permita emitir una factura por adelanto de pensiones únicamente cuando todas las pensiones anteriores estén canceladas.	
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria	
Requisitos previos	Datos de matrícula registrados previamente (incluye información del estudiante, representante, contacto de emergencia, curso, paralelo y especialidad asignados). Todas las pensiones anteriores a la fecha se encuentran pagadas	
Pasos	1. Ingresar al módulo de matrícula desde un perfil autorizado.	
	2. Buscar al estudiante con pensiones al día.	
	3. Seleccionar la opción "Adelanto de Pensiones".	
	4. Elegir la(s) pensión(es) futuras que se desea adelantar.	
	5. Confirmar y guardar la operación.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Se genera una factura electrónica con los rubros correspondientes a las pensiones futuras seleccionadas.	✓	

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	12
Factura generada correctamente según lo esperado.	✓

Tabla 31. Caso de prueba de Emisión de factura electrónica por adelanto de pensiones.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	13
Caso de uso	Generación automática de facturas por pensiones mensuales.
Objetivo	Validar que el sistema genere automáticamente las facturas pendientes por pensión de cada estudiante al inicio de cada mes.
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria (Supervisión)
Requisitos previos	Estudiantes con matrícula activa, CRON configurado y habilitado en el servidor para su ejecución automática.
Pasos	1. El sistema ejecuta automáticamente el proceso programado (CRON) el primer día de cada mes a las 8 a.m.
	2. Se recorren todos los estudiantes con matrícula activa.
	3. Para cada estudiante, el sistema genera una factura electrónica por la pensión correspondiente al mes, con estado PENDIENTE.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	13	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Se crean facturas electrónicas automáticas con estado PENDIENTE.	✓	

Tabla 32. Caso de prueba de Generación automática de facturas por pensiones mensuales.

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	14	
Caso de uso	Emisión de factura por venta de libros y/o uniformes	
Objetivo	Validar que el sistema permita emitir una factura por productos seleccionados desde el catálogo, sin necesidad de vincular un estudiante.	
Perfiles de acceso	Administrador, Secretaria	
Requisitos previos	Productos registrados, stock disponible.	
Pasos	1. Ingresar al módulo de venta de productos.	
	2. Ingresar datos del cliente.	
	3. Seleccionar productos del catálogo.	
	4. Registrar el método de pago.	
	5. Emitir la factura.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
Se genera factura electrónica.	✓	

Tabla 33. Caso de prueba de Emisión de factura por venta de libros y/o uniformes

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Escenario de prueba	15
Caso de uso	Envío automático de notificaciones por pensiones vencidas
Objetivo	Verificar que el sistema detecte pensiones vencidas y envíe notificaciones automáticas al representante a través del medio de contacto configurado (correo electrónico, WhatsApp o ambos), cada 24 horas, hasta que se regularice la situación.
Perfiles de acceso	Sistema (proceso automático), Representante
Requisitos previos	Estudiante con matrícula activa Una o más pensiones vencidas y sin pagar Representante con al menos un medio de contacto configurado (correo y/o WhatsApp) No debe existir un acuerdo de pago vigente con fecha límite definida
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que el estudiante tenga pensiones vencidas. 2. Confirmar que el representante tiene configurado un medio de contacto válido (correo, WhatsApp o ambos). 3. Ejecutar el proceso automático (CRON diario). 4. Validar que se genere y envíe la notificación (Ver anexo 11). 5. Simular una situación donde: <ul style="list-style-type: none"> ✓ El representante paga la deuda. ✓ O establece un acuerdo de pago con fecha definida

DATOS DEL CASO DE PRUEBA		
Escenario de prueba	15	
	6. Verificar que el sistema detiene el envío de notificaciones una vez que se cumple cualquiera de esas condiciones.	
RESULTADOS DE LA PRUEBA		
Resultados obtenidos	Éxito	Fallido
El sistema envía automáticamente una notificación cada 24 horas al representante del estudiante, a través del medio de contacto configurado (correo, WhatsApp o ambos), siempre que: ✓ Una vez que se paga la deuda o se establece un acuerdo válido, el sistema suspende las notificaciones automáticas.	✓	
Notificaciones enviadas y detenidas correctamente según las condiciones establecidas.	✓	

Tabla 34. Caso de prueba de Envío automático de notificaciones por pensiones vencidas

RESULTADOS

En este proyecto de titulación se creó un sistema de facturación electrónica para administrar los procesos administrativos de la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre, centrado específicamente en la emisión de facturas electrónicas, el control de pagos, la automatización de notificaciones y la elaboración de reportes financieros.

El sistema fue diseñado con tecnologías web, siguiendo los lineamientos técnicos del Servicio de Rentas Internas (SRI), a través de la generación de archivos XML (Ver anexo 4), la aplicación de firma digital (Ver anexo 5), él envió a los Web Services del SRI en los ambientes de pruebas y en una futura implementación en el ambiente de producción (Ver anexo 6). En la tabla 35 muestra la comparación de los tiempos del proceso completo de emisión y validación de una factura electrónica, desde su creación hasta su envío al usuario, dependiendo de la respuesta del SRI.

TIEMPOS DE GENERACIÓN DE UNA FACTURA ELECTRÓNICA	
ACTUAL	CON SISTEMA DE FACTURACIÓN
No genera facturación electrónica	15 - 20 Segundos

Tabla 35. Comparación de tiempos para realizar una factura

Se generaron diversos tipos de facturas electrónicas, tanto manuales como automáticas, abarcando los siguientes conceptos: Matrícula, Pensiones mensuales, Venta de libros y uniformes (Ver anexo 9) y Pagos adelantados y abonos.

Estas facturas se adaptan a las necesidades administrativas de la institución y cumplen con la normativa tributaria actual. Cada factura emitida incluye una clave de acceso única, está firmada digitalmente y se envía automáticamente al representante por correo electrónico (Ver anexo 10).

El sistema se caracteriza por la inclusión de un módulo de notificaciones automáticas, el cual ha sido desarrollado para enviar recordatorios relacionado a pensiones vencidas de cada estudiante cada 24 horas. Estas notificaciones cesan en

el momento en que el usuario realiza el pago o establece un acuerdo de pago donde especifica una fecha determinada, logrando de esa manera evitar el envío excesivo de recordatorios (Ver anexo 11).

En el sector financiero, se creó un módulo de reportes que facilita la generación de informes detallados sobre: Ingresos de matrículas y pensiones, Pagos de pensiones por varios filtros (año lectivo, curso, especialidad, mes y estado) y Control del stock de productos facturados. En la tabla 36 se realizó una comparación de tiempos de demora de una generación de reportes.

TIEMPOS DE GENERACIÓN DE REPORTE	
ACTUAL	CON EL SISTEMA
1 - 3 Horas	1 - 10 Segundos

Tabla 36. Comparación de tiempos para generar reportes

El tiempo requerido para la elaboración de reportes administrativos pasó de varios minutos e incluso horas en procesos manuales a apenas unos segundos gracias al nuevo sistema, lo que representa una mejora notable en el proceso administrativos y en la toma de decisiones. Antes del desarrollo del sistema, el procedimiento era manual, lo que implicaba la revisión de cada estudiante de forma individual y el envío de mensajes o llamadas uno a uno, generando así una carga administrativa considerable y un alto riesgo de omisiones entre los destinatarios que tienen pensiones vencidas.

TIEMPOS DE ENVÍO DE NOTIFICACIONES	
ACTUAL	CON EL SISTEMA
Manual 10 – 15 aprox.	1 minuto

Tabla 37. Comparación de tiempos de envío de notificaciones

CONCLUSIONES

- ✓ Se desarrolló por primera vez un sistema de facturación electrónica en la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre, permitiendo la emisión de facturas con firma digital conforme a los requerimientos del SRI. Las pruebas en ambiente de desarrollo demostraron un funcionamiento exitoso en la generación, envió y autorización de facturas, así como en su distribución automática al correo del representante. Este avance eliminó completamente la dependencia de procesos manuales y mejoró la trazabilidad de las transacciones. Aunque aún en fase local, la institución ahora cuenta con una solución lista para producción, lo que representa un paso clave hacia la formalización fiscal y la eficiencia administrativa.
- ✓ El sistema de facturación electrónica desarrollado agiliza la emisión de facturas por matrícula, mensualidades, libros y uniformes, lo que ha permitido mejorar el control de ingresos y hacer más eficiente el trabajo administrativo. Antes, este proceso tomaba entre 9 y 10 minutos por estudiante debido a que se realizaba de manera manual y propensa a errores. Actualmente, el sistema genera de forma automática las facturas de pensiones el primer día de cada mes, notifica al instante al representante una vez que la pensión se encuentra vencida, sobre el detalle del pago y habilita diferentes acciones, como revisar el comprobante, verificar los valores pendientes o imprimir el documento. Esto ha reducido considerablemente los tiempos de atención y permitió mejorar el control de los pagos en más del 80%, convirtiéndose en un proceso más rápido, seguro y ordenado.
- ✓ Además, se incorporó un módulo de notificaciones y recordatorios automáticos para mantener informado a los representantes sobre los pagos pendientes y la fecha de vencimiento. Estas notificaciones y recordatorios se envían por correo y WhatsApp, utilizando tareas programadas con (CRON). Anteriormente, la secretaria avisaba verbalmente y enviaba notas a través de los estudiantes, lo que demandaba tiempo y en muchas ocasiones los comunicados nunca llegaban al representante. Con el nuevo sistema, se ha disminuido la carga administrativa

relacionada con los avisos, la comunicación con los representantes es más clara y constante.

- ✓ El módulo de reportes incorporado ha cambiado totalmente la manera en que la institución maneja su información administrativa y financiera. Ahora ya es posible llevar un seguimiento más claro, detallado y ordenado de los ingresos sin la necesidad de revisar cada documento individualmente. El módulo facilita consultar al instante datos como pagos efectuados, valores pendientes, abonos e incluso el estado del inventario escolar. Antes, estas tareas implicaban revisar carpetas físicas o buscar datos dispersos en hojas de cálculo (EXCEL), lo que tomaba mucho tiempo y aumentaba el riesgo de cometer algún error. Con el nuevo sistema, toda la información está agrupada y se puede filtrar por estudiante, curso, especialidad, jornada y estado de pensión, lo que ha agilizado la consulta y ha permitido tomar decisiones oportunas. Gracias a esta mejora, los procesos que antes tomaban horas y horas ahora se completan en pocos minutos e incluso segundos.

RECOMENDACIONES

- ✓ Si se llega a dar el caso de implementar en producción este sistema es conveniente organizar capacitaciones periódicas para el personal administrativo y los representantes, con el fin de aprovechar todas sus funcionalidades del sistema. Aunque la interfaz es intuitiva, algunas funcionalidades requieren práctica y explicación previa.
- ✓ Actualmente, el sistema usa Twilio para enviar mensaje por WhatsApp, pero esta plataforma opera con ciertas limitaciones cuando se trabaja en modo de prueba. Por eso antes de llevar el sistema a producción, es recomendable la integración con la API de WhatsApp Business (META), porque ofrece estabilidad y alcance. En caso de continuar con Twilio será necesario contratar un plan mínimo de 20 dólares y comprar un número para mensajería.
- ✓ El sistema ya envía notificaciones por correo electrónico y WhatsApp, sin embargo en un futuro para mejorar la comunicación y las responsabilidades de los representantes sería útil sumar notificaciones internas en el sistema, como alertas en pantalla e implementar un nuevo módulo de registro de calificaciones que permita a los docentes cargar notas y observaciones académicas. En este nuevo módulo el representante podrá consultar calificaciones de su representado, dicho acceso debería habilitarse únicamente si el representante este al día en las mensualidades de las pensiones educativas. Lo cual ofrecería un incentivo adicional para mantener las obligaciones al día.

REFERENCIAS

- [1] «SRI,» [En línea]. Available: <https://www.sri.gob.ec/que-es-el-sri>. [Último acceso: 28 Diciembre 2024].
- [2] T. P. d. Dávila, «LA INSTITUCIONALIZACIÓN DEL SERVICIO DE RENTAS INTERNAS: PROYECCIONES Y PERSPECTIVAS,» Quito, 2007, pp. 15-16.
- [3] SRI, «SRI,» 2013. [En línea]. Available: <https://www.sri.gob.ec/facturacion-electronica>. [Último acceso: 15 Enero 2025].
- [4] D. Buenaño, «forbes,» [En línea]. Available: <https://www.forbes.com.ec/columnistas/los-desafios-transformacion-digital-educacion-claves-una-implementacion-exitosa-n67959>. [Último acceso: 15 Enero 2025].
- [5] A. Pérez, «La digitalización en la gestión educativa: un enfoque integral,» Revista de Tecnología Educativa, 2023, pp. 45-60.
- [6] R. López, «Impacto de la tecnología en los procesos administrativos de instituciones educativas,» Revista de Innovación Educativa, 2021, pp. 78-92.
- [7] «Ministerio de educacion,» 23 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://educacion.gob.ec/la-educacion-a-traves-de-plataformas-digitales/>. [Último acceso: 18 Enero 2025].
- [8] J. L. Cenizario Rojas, «Universidad de ciencias y humanidades,» 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.uch.edu.pe/handle/20.500.12872/487>. [Último acceso: 16 Enero 2025].

- [9] J. Feijoo Aguilar y C. Terranova Moreira, «Universidad Católica de Santiago de Guayaquil,» Octubre 2011. [En línea]. Available: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6230/1/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-277.pdf>. [Último acceso: 15 Enero 2025].
- [10] E. D. Amaya Lozano y C. S. Juez Candell, «Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil,» Febrero 2016. [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12298/1/UPS-GT001626.pdf>. [Último acceso: 15 Enero 2025].
- [11] R. Soto, «Docuten,» 27 Septiembre 2022. [En línea]. Available: <https://docuten.com/es/blog/la-digitalizacion-administrativa-en-la-educacion/>. [Último acceso: 25 Enero 2025].
- [12] J. Rodríguez, Interviewee, *Entrevista sobre Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre*. [Entrevista]. 2024.
- [13] G. Maps, «Google Maps,» 2023. [En línea]. Available: https://www.google.com/maps/place/UNIDAD+EDUCATIVA+PARTICULAR+%227+DE+NOVIEMBRE%22/@-2.2428035,-80.9352143,179m/data=!3m2!1e3!4b1!4m6!3m5!1s0x902e0f05a84c2ed3:0xa8fbb3ff48686cd3!8m2!3d-2.2428048!4d-80.9345706!16s%2Fg%2F11gbzck3zb?authuser=0&entry=ttu&g_ep. [Último acceso: 2024].
- [14] R. d. Ecuador, «CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR,» 2008, p. 14.
- [15] «Ley de Régimen Tributario Interno (LRTI),» 2018, p. 31.

- [16] C. Nacional, « Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos,» 2014, p. 1.
- [17] «Concepto,» [En línea]. Available: <https://concepto.de/sistema-de-informacion/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [18] SRI, «sri,» [En línea]. Available: <https://www.sri.gob.ec/facturacion-electronica>. [Último acceso: 25 Enero 2025].
- [19] R. M. Digital, «sermatick,» [En línea]. Available: <https://sermatick.com/beneficios-facturacion-electronica-en-ecuador/>. [Último acceso: 25 Enero 2025].
- [20] «expertax,» [En línea]. Available: <https://expertax.ec/facturacion-electronica-en-ecuador/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [21] «factureromovil,» 18 Julio 2017. [En línea]. Available: <https://www.facturero-movil.com/articulos/beneficios-facturacion-electronica/b>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [22] F. G. d. Zúñiga, «arsys,» 27 Diciembre 2024. [En línea]. Available: <https://www.arsys.es/blog/utf8>. [Último acceso: 28 Julio 2025].
- [23] «IBM,» 29 Noviembre 2024. [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/docs/en/cobol-zos/6.3.0?topic=environment-using-utf-8-data-unicode-in-cobol>. [Último acceso: 28 Julio 2025].
- [24] 12 Junio 2024. [En línea]. Available: <https://facturama.mx/blog/que-significa/archivo-xml/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].

- [25] SRI, «Guía para contribuyentes,» de *Manual de usuario, catálogo y especificaciones técnicas*, Ecuador, 2024, pp. 43-55;62-70;74-76.
- [26] SRI, «Guía para contribuyentes,» de *Manual de usuario, catálogo y especificaciones técnicas*, Ecuador, 2024, pp. 10-12.
- [27] S. F. Técnica, «Guía para contribuyentes,» Ecuador, p. 10.
- [28] SRI, «Guía para contribuyentes,» de *Manual de usuario, catálogo y especificaciones técnicas*, Ecuador, 2024, pp. 56-61.
- [29] SRI, «Guía para contribuyentes,» de *Manual de usuario, catálogo y especificaciones técnicas*, Ecuador, 2024, pp. 109-111.
- [30] «viafirma,» 26 Diciembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.viafirma.com/es/faqs/xades-firma-electronica-avanzada-xml/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [31] C. Cilleruelo, «keepcoding,» 6 Junio 2024. [En línea]. Available: <https://keepcoding.io/blog/que-es-sha-1/>.
- [32] user, «dinami,» 28 Febrero 2024. [En línea]. Available: <https://www.dinami.ec/que-es-una-firma-electronica-en-formato-p12/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [33] [En línea]. Available: https://uri.etsi.org/01903/v1.3.2/ts_101903v010302p.pdf.
- [34] E. Etecé, «concepto,» 24 Diciembre 2024. [En línea]. Available: <https://concepto.de/base-de-datos/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [35] «oracle,» [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/ar/database/what-is-a>

- relational-database/. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [36] J. Erickson, 29 Agosto 2024. [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/mx/mysql/what-is-mysql/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [37] F. G. d. Zúñiga, «Blog de arsys.es,» 25 Noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.arsys.es/blog/phpmyadmin>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [38] Ensalza, «Rafa Arjonilla,» [En línea]. Available: <https://rafarjonilla.com/que-es/backend/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [39] G. B., «hostinger tutoriales,» 08 Marzo 2023. [En línea]. Available: <https://www.hostinger.com/es/tutoriales/que-es-javascript-introduccion-basica/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [40] T. JavaScript, «kinsta,» 24 Mayo 2023. [En línea]. Available: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-typescript/>. [Último acceso: 26 enero 2025].
- [41] «Node.js — Run JavaScript Everywhere,» [En línea]. Available: <https://nodejs.org/en/learn/getting-started/introduction-to-nodejs>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [42] «redhat,» 31 Julio 2023. [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-is-a-rest-api#%C2%BFqu%C3%A9-es-una-api-de-rest>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [43] «twilio,» [En línea]. Available: <https://www.twilio.com/es-mx/resource-center/what-is-twilio-an-introduction-to-the-leading-customer-engagement-platform>.

[Último acceso: 28 Julio 2025].

- [44] J. Wolthuis, E. Cooke y J. Lawson, «nocodehackers,» [En línea]. Available: <https://www.nocodehackers.es/herramientas-no-code/twillio>. [Último acceso: 28 Julio 2025].
- [45] A. Casero, «keepcoding,» 30 Septiembre 2024. [En línea]. Available: <https://keepcoding.io/blog/como-funciona-el-nodemailer-de-node-js/>. [Último acceso: 30 Julio 2025].
- [46] «nodemailer,» [En línea]. Available: <https://nodemailer.com/>. [Último acceso: 30 Julio 2025].
- [47] «IBM,» 23 Abril 2025. [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/docs/es/cics-ts/6.x?topic=cics-json-web-token-jwt>. [Último acceso: 30 Julio 2025].
- [48] L. M. L. Magaña, «open webinars,» 17 Enero 2020. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-json-web-token-y-como-funciona/>. [Último acceso: 30 Julio 2025].
- [49] SRI, «Guía para contribuyentes,» de *Manual de usuario, catálogo y especificaciones técnicas*, Ecuador, 2024, pp. 15-16.
- [50] SRI, Guía para contribuyentes, Ecuador, 2024, p. 13.
- [51] SRI, de *Guia para Contribuyentes*, Ecuador, p. 13.
- [52] S. Naverro, «keep coding,» 24 Octubre 2024. [En línea]. Available: <https://keepcoding.io/blog/que-es-scrapy/>. [Último acceso: 02 Agosto 2025].
- [53] Melanie, «data scientest,» 11 Septiembre 2023. [En línea]. Available: <https://>

datascientest.com/en/scrapy-everything-you-need-to-know-about-this-python-web-scraping-tool. [Último acceso: 02 Agosto 2025].

[54] D. Comunicación, «Descubre Comunicación,» 26 Julio 2019. [En línea].

Available: <https://descubrecomunicacion.com/que-es-backend-y-frontend/>.

[Último acceso: 26 Enero 2025].

[55] «MDN Web Docs,» [En línea]. Available: [https://developer.mozilla.org/es/](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/)

[docs/Learn/Getting_started_with_the_web/](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/)

[HTML_basics](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/). [Último acceso: 26 Enero 2025].

[56] D. Santos, «Blog de HubSpot | Marketing, Ventas, Servicio al Cliente y Sitio

Web,» 28 Julio 2023. [En línea]. Available: <https://blog.hubspot.es/website/>

[que-es-css](https://blog.hubspot.es/website/). [Último acceso: 26 Enero 2025].

[57] Angular, «angular,» [En línea]. Available: <https://docs.angular.lat/guide/>

[architecture](https://docs.angular.lat/guide/). [Último acceso: 26 Enero 2025].

[58] F. García de Zúñiga, «arsys,» 14 Junio 2024. [En línea]. Available: [https://](https://www.arsys.es/blog/guia-completa-sobre-bootstrap/)

www.arsys.es/blog/guia-completa-sobre-bootstrap. [Último acceso: 26 Enero

2025].

[59] «developer,» [En línea]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web>

[/HTML/Reference/Elements/canvas](https://developer.mozilla.org/es/docs/Web). [Último acceso: 02 Agosto 2025].

[60] Manz. [En línea]. Available: <https://lenguajejs.com/javascript/canvas/etiqueta>

[-html-canvas/](https://lenguajejs.com/javascript/canvas/etiqueta). [Último acceso: 02 Agosto 2025].

[61] «amazon,» [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is/developer>

-tools/. [Último acceso: 26 Enero 2025].

[62] «visualstudio,» [En línea]. Available: <https://visualstudio.microsoft.com/es/#vscode-section>. [Último acceso: 26 Enero 2025].

[63] M. Garcia, «nettix,» [En línea]. Available: <https://www.nettix.com.pe/blog/web-blog/que-es-xampp-y-como-puedo-usarlo/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].

[64] Y. Muradas, «OpenWebinars.net,» 12 Mayo 2022. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-postman/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].

[65] O. Gonzalez, «blog symtrax,» 15 Febrero 2023. [En línea]. Available: <https://blog.symtrax.com/es/la-importancia-y-tranquilidad-de-la-seguridad-en-la-facturacion-electronica/#:~:text=El%20uso%20de%20sistemas%20de,y%20almacenamiento%20de%20facturas%20electr%C3%B3nicas..> [Último acceso: 26 Enero 2025].

[66] «izertis,» 20 Mayo 2024. [En línea]. Available: <https://www.izertis.com/es/-/blog/facturacion-electronica>. [Último acceso: 26 Enero 2025].

[67] SRI, Sistema Integrado de Gestion Tributaria, 2023.

[68] R. H. Sampieri, C. F. Collado y M. d. P. B. Lucio, «Metodología de la investigacion,» 2010, p. 45.

[69] L. D. Mata Solís, «investigalia,» 21 Mayo 2019. [En línea]. Available: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cuantitativo-de-investigacion/>. [Último acceso: 26 Enero 2025].

- [70] J. De Miguel, «doofinder,» [En línea]. Available:
<https://www.doofinder.com/es/blog/tecnicas-de-recoleccion-de-datos>. [Último acceso: 26 Enero 2025].
- [71] P. 7. Gestión de Proyectos, «dharmacon,» 08 Julio 2023. [En línea]. Available:
<https://dharmacon.net/2023/07/08/construyendo-el-exito-paso-a-paso-la-eficacia-del-enfoque-incremental-en-la-gestion-de-proyectos/>. [Último acceso: 10 Febrero 2025].
- [72] A. Pèrez, «obsbusiness,» 16 Agosto 2016. [En línea]. Available:
<https://www.obsbusiness.school/blog/caracteristicas-y-fases-del-modelo-incremental>. [Último acceso: 10 Febrero 2025].
- [73] C. Drumond, «atlassian,» [En línea]. Available:
<https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>. [Último acceso: 10 Febrero 2025].
- [74] S/A, «daemon4,» 23 Julio 2024. [En línea]. Available:
<https://www.daemon4.com/empresa/noticias/arquitectura-cliente-servidor/>.
[Último acceso: 18 Abril 2025].
- [75] E. arquitectónico, «reactiveprogramming,» [En línea]. Available:
<https://reactiveprogramming.io/blog/es/estilos-arquitectonicos/cliente-servidor>.
[Último acceso: 18 Abril 2025].

ANEXOS

Anexo 1.- Formato de observación

Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre

Fecha de observación: 21/04/2024

Observador: Erwin Elian González Pozo

Área observada: Dirección y Secretaria

1. Datos Generales

- ✓ **Ubicación de la observación:** (Oficinas Administrativas, Secretaría)
- ✓ **Responsables presentes:** (Directora, Secretaria)
- ✓ **Número de personal involucrado en el proceso:** 2

2. Aspectos Observados y Problemas Identificados

Categoría	Descripción de la observación	Evidencia o impacto observado
Gestión de Matrículas	✓ Proceso manual en el registro de estudiantes.	✓ Retrasos en el registro de alumnos.
	✓ Falta de un sistema automatizado para inscripciones.	✓ Largas filas de espera. ✓ Mayor carga de trabajo para el personal.
	✓ Emisión manual de facturas.	✓ Errores en la transcripción de datos.
Facturación y Pagos	✓ No hay acceso digital a comprobantes.	✓ Pérdida de documentos.
	✓ Registro en hojas de cálculo o en papel.	✓ Falta de control sobre pagos pendientes.
Cobro de Pensiones	✓ No se generan notificaciones automáticas de vencimientos.	✓ Retrasos en la recaudación de pensiones.
	✓ Pago presencial obligatorio.	

Categoría	Descripción de la observación	Evidencia o impacto observado
Venta de Libros y Uniformes	✓ Falta de un sistema de control de stock.	✓ Desabastecimiento inesperado.
	✓ Facturación manual de productos.	✓ Errores en la facturación.

Anexo 2.- Entrevistas - Formato de la entrevista aplicada al Personal Administrativo (Secretaría) de la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre

Objetivo:

Comprender los procesos actuales de matrícula, pagos y facturación, así como identificar dificultades y oportunidades de mejora con el nuevo sistema.

✓ **¿Qué proceso se sigue para inscribir a los estudiantes en un nuevo año lectivo?**

Notificación de Inscripción.

Como todos los años la institución educativa suele comunicar a los padres, sobre las fechas de inscripción, así como los requisitos y documentos necesarios, esta comunicación puede ser a través de correos electrónicos, sitios web o redes sociales.

✓ **¿Cómo se lleva a cabo actualmente el proceso de matrícula de los estudiantes?**

De forma presencial en asistir a la institución con horario de 7H00 A 12H00, asisten con los documentos solicitados, llenando formularios, actas, y realizando el pago respectivo de la matrícula para el periodo lectivo 2025-2026

Entrega de documentos: Los documentos requeridos deben ser entregados físicamente al personal encargado, como copias del acta de nacimiento, documento de identidad, certificados académicos, etc.

✓ **¿Cómo se registran actualmente los pagos de matrículas y pensiones en la institución?**

Se registra de forma presencial mediante en efectivo cancelando en ventanilla por los padres en la oficina administrativa de la institución.

✓ **¿Cómo realizan actualmente la emisión de facturas y comprobantes de pago?**

Emisión de recibo físico: Al realizar el pago, el personal administrativo entrega un recibo físico que confirma la transacción. Este recibo puede incluir detalles como el monto pagado, la fecha, el concepto (matrícula, pensión, etc.), y el número de cuenta del estudiante.

✓ **¿Qué dificultades encuentran en la gestión manual o semimanual de pagos y registros?**

Hasta la fecha de hoy no encuentro dificultad porque son pocos estudiantes.

✓ **¿Qué herramientas utilizan para registrar y gestionar los pagos de matrículas y pensiones?**

Hojas de cálculo (Excel)

✓ **¿Qué método utilizan para generar y entregar los comprobantes de pago a los representantes?**

Entrega física: Los comprobantes son entregados directamente a los representantes en el momento del pago.

✓ **¿Cómo se lleva un control de los pagos realizados y de las deudas pendientes?**

Se crea una hoja de cálculo donde se registran todos los pagos realizados, con detalles como el nombre del estudiante, la fecha de pago, el monto y el saldo pendiente.

Los pagos se pueden seguir mediante una columna de estado, donde se marque si el pago ha sido completado, parcial o está pendiente.

- ✓ **¿Cómo manejan la generación de reportes financieros sin un sistema automatizado?**

Registros Manuales (Libros de Contabilidad)

Es un proceso de generar reportes financieros se lleva a cabo mediante registros manuales en libros de contabilidad o en formularios predefinidos.

Los reportes financieros se generan al final del mes o de un período determinado mediante la transcripción de los datos del libro de contabilidad a un formato más resumido.

- ✓ **¿Cómo se manejan los casos en los que un representante pierde su comprobante de pago?**

Mediante un duplicado generalmente contiene los mismos detalles que el comprobante original: nombre del estudiante, monto, fecha del pago y número de transacción, que reposa en colecturía.

- ✓ **¿Cómo se notifican actualmente las deudas pendientes a los representantes?**

Llamadas telefónicas, mensajes de texto (SMS) o aplicaciones de mensajería como WhatsApp para enviar recordatorios rápidos sobre las deudas pendientes.

- ✓ **¿Cómo se maneja el seguimiento de pagos pendientes por parte de los representantes?**

Notificaciones pueden ser enviadas en varias etapas: por ejemplo, un primer recordatorio una semana antes de la fecha de vencimiento, luego un segundo recordatorio tres días antes y, finalmente, una notificación el mismo día del vencimiento o después del vencimiento.

- ✓ **¿Cómo se generan reportes sobre matrículas y pensiones sin un sistema automatizado?**

Excel las hojas de cálculo son una herramienta comúnmente utilizada para llevar un control detallado de las matrículas y pensiones, cada estudiante puede

tener una fila con información relevante como: nombre, monto de matrícula, monto de pensión, fechas de pago, saldo pendiente, etc.

- ✓ **¿Qué beneficios creen que aportaría un sistema de facturación electrónica en su trabajo diario?**

Un sistema de facturación electrónica optimiza muchas de las tareas administrativas relacionadas con la gestión de matrículas y pensiones, haciendo que el trabajo sea más eficiente, seguro, y preciso. Al reducir errores humanos, ahorrar tiempo, mejorar el seguimiento de pagos, y facilitar la generación de reportes, la institución no solo mejora su operatividad diaria, sino que también fortalece su capacidad de tomar decisiones informadas, a largo plazo, los beneficios también se reflejan en una mejor experiencia para los representantes y en una mayor capacidad de crecimiento y adaptación de la institución.

- ✓ **¿Cómo cree que un sistema automatizado podría ayudar a reducir los tiempos de espera y mejorar la organización interna?**

Un sistema automatizado puede reducir significativamente los tiempos de espera y mejorar la organización interna de una institución educativa. al automatizar tareas repetitivas, mejorar el acceso a la información, y optimizar la generación de facturas y el seguimiento de pagos, se obtiene una mayor eficiencia en los procesos administrativos.

- ✓ **¿Qué tipo de documentos tributarios emiten para respaldar los pagos de matrículas y pensiones?**

Factura y el recibo de pago.

- ✓ **¿Cómo llevan el control de las facturas emitidas y los pagos registrados en la institución?**

El control de las facturas emitidas y los pagos registrados en la institución educativa es clave para garantizar una gestión financiera ordenada, a fechas.

- ✓ **¿Cómo se archivan y organizan las facturas para garantizar el cumplimiento de los requerimientos del SRI?**

Mensual

- ✓ **¿Qué herramientas o sistemas utilizan actualmente para calcular los valores a declarar en el SRI?**

Declaraciones mensuales, eso lleva otra persona.

- ✓ **¿El proceso de declaración se realiza internamente o contratan a un contador externo para llevarlo a cabo?**

Declaraciones mensuales, eso lleva otra persona.

Anexo 3.- Formato de la encuesta aplicada a los Padres de familia de la Unidad Educativa Particular 7 de Noviembre

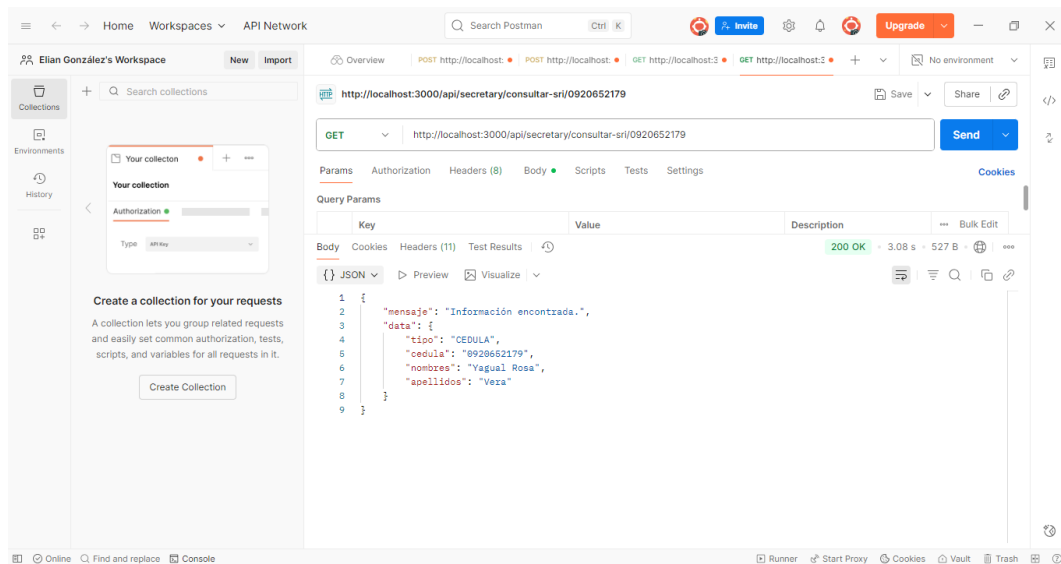
Entrevista a Representantes de los Estudiantes

Objetivo: Evaluar la experiencia de los padres en los procesos de pago y comunicación con la institución.

1. ¿Con qué frecuencia realiza pagos en la institución?
 - Mensualmente
 - Trimestralmente
 - Al inicio del ciclo
2. ¿Qué medios utiliza actualmente para pagar las pensiones?
 - Efectivo
 - Transferencia bancaria
 - Deposito en cuenta
3. ¿Está conforme con el método actual de pago? ¿Por qué?
4. ¿Recibe facturas o comprobantes por los pagos realizados?
 - Si
 - No
 - Algunas veces
5. ¿Cómo le entregan actualmente la factura o comprobante?
 - Físicamente en la institución
 - No recibe
6. ¿Le gustaría recibir las facturas electrónicamente por correo o WhatsApp?
 - Si

- No
- 7. ¿Con qué frecuencia recibe recordatorios de vencimientos o deudas pendientes?
 - Siempre
 - A veces
 - Nunca
- 8. ¿Le parece útil recibir notificaciones automáticas sobre vencimientos de pagos?
 - Si
 - No
- 9. ¿Tiene acceso a internet desde su celular o computadora para realizar pagos en línea?
 - Si
 - No
- 10. ¿Estaría dispuesto/a a utilizar una plataforma digital para consultar sus pagos, descargar facturas y recibir notificaciones?
 - Si
 - No

Anexo 4.- Scrapy



Anexo 5.- Validación de cédula y RUC

```
8 export class GeneralService {
43   validarDecimal(value: string): boolean {
45   }
46
47   validarCedula(cedula: string): boolean {
48     let total = 0;
49     const tamañoLongitudCedula = 10;
50     const coeficientes = [2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2];
51     const numeroProvincias = 24;
52     const tercerdigito = 6;
53
54     if (/^\d{10}$/.test(cedula)) {
55       const provincia = parseInt(cedula.substring(0, 2), 10);
56       const digitoTres = parseInt(cedula.charAt(2), 10);
57
58       if (provincia > 0 && provincia <= numeroProvincias && digit
59         const digitoVerificadorRecibido = parseInt(cedula.charAt(
60
61         for (let i = 0; i < coeficientes.length; i++) {
62           let valor = coeficientes[i] * parseInt(cedula.charAt(i)
63             total += valor >= 10 ? valor - 9 : valor;
64         }
65
66         const digitoVerificadorObtenido = total % 10 === 0 ? 0 :
67
68         return digitoVerificadorObtenido === digitoVerificadorRec
69       }
70     }
71   }
72   return false;
73 }
74
```

```
81 }
82
83   obtenerTipoRUC(ruc: string): string {
84     if (ruc.length !== 13) return 'RUC Inválido';
85
86     const digitoTres = parseInt(ruc.charAt(2), 10);
87
88     if (digitoTres < 6) {
89       return 'Persona natural';
90     } else if (digitoTres === 6) {
91       return 'Sociedad pública';
92     } else if (digitoTres === 9) {
93       return 'Sociedad privada o extranjera';
94     } else {
95       return 'Tipo de RUC desconocido';
96     }
97   }
98
99   validarRUC(ruc: string): boolean {
100     const longitudRUC = 13;
101     const numeroProvincias = 24;
102
103     if (ruc.length !== longitudRUC) return false;
104
105     const provincia = parseInt(ruc.substring(0, 2), 10);
106     const digitoTres = parseInt(ruc.charAt(2), 10);
107     const establecimiento = ruc.substring(10);
108
109     if (provincia < 1 || provincia > numeroProvincias || establec
110       return false;
111     }
```

Anexo 6.- XML versión 1.1.0 sin firma

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```
<?xml version="1.1.0"?>
<factura id="comprobante" version="1.1.0">
  <infoTributaria>
    <ambiente>1</ambiente>
    <tipoEmision>1</tipoEmision>
    <razonSocial>CORONEL SUAREZ MARJORIE ALEXANDRA</razonSocial>
    <ruc>0985723165081</ruc>
    <claveAcceso>271020591092572316500110010000000982652108416</claveAcceso>
    <codDoc>01</codDoc>
    <estab>001</estab>
    <ptotml>001</ptotml>
    <secuencial>000000098</secuencial>
    <dirMatriz>Barrio: ELOY ALFARO Calle: AV. 9 Intersección: CALLES 16 Y 17</dirMatriz>
  </infoTributaria>
  <infoFactura>
    <fechaEmision>27/10/2025</fechaEmision>
    <dirEstablecimiento>Barrio: ELOY ALFARO Calle: AV. 9 Intersección: CALLES 16 Y 17</dirEstablecimiento>
    <obligadoContabilidad>NO</obligadoContabilidad>
    <tipoIdentificacionComprador>09</tipoIdentificacionComprador>
    <razonSocialComprador>Dayanna Carolina Preciado Lino</razonSocialComprador>
    <identificacionComprador>0925916397</identificacionComprador>
    <direccionComprador>Alberto Spencer</direccionComprador>
    <totalSinImpuestos>19.00</totalSinImpuestos>
    <totalDescuento>0.00</totalDescuento>
  </infoFactura>
  <totalImpuestos>
    <codigo>2</codigo>
    <codigoPorcentaje>0</codigoPorcentaje>
    <baseImponible>19.00</baseImponible>
    <valor>0.00</valor>
  </totalImpuesto>
  </totalImpuestos>
  <propina>0.00</propina>
  <importeTotal>19.00</importeTotal>
  <moneda>DOLAR</moneda>
  <pago>
    <formaPago>20</formaPago>
    <total>19.00</total>
  </pago>
  <detalle>
    <codigoPrincipal>UNI-CAM-XL</codigoPrincipal>
    <descripcion>Camisa Talla XL</descripcion>
    <cantidad>1.0</cantidad>
    <precioUnitario>15.00</precioUnitario>
    <descuento>0.00</descuento>
    <precioTotalSinImpuesto>15.00</precioTotalSinImpuesto>
  </detalle>
  <impuestos>
    <codigo>2</codigo>
    <codigoPorcentaje>0</codigoPorcentaje>
    <tarifa>0.0</tarifa>
    <baseImponible>15.00</baseImponible>
    <valor>0.00</valor>
  </impuesto>
  </impuestos>
  <detalle>
    <codigoPrincipal>UNI-POL-S-10</codigoPrincipal>
    <descripcion>Medias Polines Talla S-10</descripcion>
    <cantidad>1.0</cantidad>
    <precioUnitario>4.00</precioUnitario>
    <descuento>0.00</descuento>
    <precioTotalSinImpuesto>4.00</precioTotalSinImpuesto>
  </detalle>
  <impuestos>
    <codigo>2</codigo>
    <codigoPorcentaje>0</codigoPorcentaje>
    <tarifa>0.0</tarifa>
    <baseImponible>4.00</baseImponible>
    <valor>0.00</valor>
  </impuesto>
  </impuestos>
  <detalle>
    <campoAdicional nombre="Telefono">0988459740</campoAdicional>
    <campoAdicional nombre="Email">carolinap_1707@hotmail.com</campoAdicional>
    <campoAdicional nombre="INADICIONAL">Factura por venta de productos escolares</campoAdicional>
  </detalle>
</factura>
```

Anexo 7.- XML versión 1.1.0 con firma

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<Factura id="comprobante" version="1.1.0">
  <infoTributaria>
    <ambiente>1</ambiente>
    <tipoEmision>1</tipoEmision>
    <razonSocial>CORONEL SUAREZ MARJORIE ALEXANDRA</razonSocial>
    <ruc>0925723165001</ruc>
    <claveAcceso>271020250109257231650010010000000982652108416</claveAcceso>
    <codDoc>01</codDoc>
    <estab>001</estab>
    <ptoEmi>001</ptoEmi>
    <secuencial>00000098</secuencial>
    <dirMatriz>Barrio: ELOY ALFARO Calle: AV. 9 Intersección: CALLES 16 Y 17</dirMatriz>
  </infoTributaria>
  <infoFactura>
    <fechaEmision>27/10/2025</fechaEmision>
    <dirEstablecimiento>Barrio: ELOY ALFARO Calle: AV. 9 Intersección: CALLES 16 Y 17</dirEstablecimiento>
    <obligadoContabilidad>NO</obligadoContabilidad>
    <tipoIdentificacionComprador>05</tipoIdentificacionComprador>
    <razonSocialComprador>Dayanna Carolina Preciado Lino</razonSocialComprador>
    <identificacionComprador>0925916397</identificacionComprador>
    <direccionComprador>Alberto Spencer</direccionComprador>
    <totalSinImpuestos>19.00</totalSinImpuestos>
    <totalDescuento>0.00</totalDescuento>
  </infoFactura>
  <totalConImpuestos>
    <totalImpuesto>
      <codigo>2</codigo>
      <codigoPorcentaje>0</codigoPorcentaje>
      <baseImponible>19.00</baseImponible>
      <valor>0.00</valor>
    </totalImpuesto>
  </totalConImpuestos>
  <propina>0.00</propina>
  <importeTotal>19.00</importeTotal>
  <moneda>DOLAR</moneda>
  <pagos>
    <pagos>
      <fechaDebito>2025-10-27</fechaDebito>
      <importeDebito>19.00</importeDebito>
      <monedaDebito>DOLAR</monedaDebito>
    </pagos>
  </pagos>
  <detalles>
    <detalle>
      <codigoPrincipal>UNI-CAM-XL</codigoPrincipal>
      <descripcion>Camisa Talla XL</descripcion>
      <cantidad>1.00</cantidad>
      <precioUnitario>15.00</precioUnitario>
      <descuento>0.00</descuento>
      <precioTotalSinImpuesto>15.00</precioTotalSinImpuesto>
      <impuestos>
        <impuesto>
          <codigo>2</codigo>
          <codigoPorcentaje>0</codigoPorcentaje>
          <tarifa>0.00</tarifa>
          <baseImponible>15.00</baseImponible>
          <valor>0.00</valor>
        </impuesto>
      </impuestos>
    </detalle>
    <detalle>
      <codigoPrincipal>UNI-POL-8-10</codigoPrincipal>
      <descripcion>Medias Polines Talla 8-10</descripcion>
      <cantidad>1.00</cantidad>
      <precioUnitario>4.00</precioUnitario>
      <descuento>0.00</descuento>
      <precioTotalSinImpuesto>4.00</precioTotalSinImpuesto>
      <impuestos>
        <impuesto>
          <codigo>2</codigo>
          <codigoPorcentaje>0</codigoPorcentaje>
          <tarifa>0.00</tarifa>
          <baseImponible>4.00</baseImponible>
          <valor>0.00</valor>
        </impuesto>
      </impuestos>
    </detalle>
  </detalles>
  </data>
</Factura>
```

```
<total>19.00</total>
</pagos>
</pagos>
</InfoFactura>
<detalles>
  <detalle>
    <codigoPrincipal>UNI-CAM-XL</codigoPrincipal>
    <descripcion>Camisa Talla XL</descripcion>
    <cantidad>1.00</cantidad>
    <precioUnitario>15.00</precioUnitario>
    <descuento>0.00</descuento>
    <precioTotalSinImpuesto>15.00</precioTotalSinImpuesto>
    <impuestos>
      <impuesto>
        <codigo>2</codigo>
        <codigoPorcentaje>0</codigoPorcentaje>
        <tarifa>0.00</tarifa>
        <baseImponible>15.00</baseImponible>
        <valor>0.00</valor>
      </impuesto>
    </impuestos>
  </detalle>
  <detalle>
    <codigoPrincipal>UNI-POL-8-10</codigoPrincipal>
    <descripcion>Medias Polines Talla 8-10</descripcion>
    <cantidad>1.00</cantidad>
    <precioUnitario>4.00</precioUnitario>
    <descuento>0.00</descuento>
    <precioTotalSinImpuesto>4.00</precioTotalSinImpuesto>
    <impuestos>
      <impuesto>
        <codigo>2</codigo>
        <codigoPorcentaje>0</codigoPorcentaje>
        <tarifa>0.00</tarifa>
        <baseImponible>4.00</baseImponible>
        <valor>0.00</valor>
      </impuesto>
    </impuestos>
  </detalle>
</detalles>
</data>
</Factura>
```

```
<ds:Signature xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
  <ds:SignedProperties xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
    <ds:SignedSignatureProperties>
      <ds:SignatureValue>
        <ds:KeyInfo>
          <ds:KeyUse>
            <ds:KeyValue>
              <ds:Modulus>
                <ds:Exponent>
              </ds:KeyValue>
            </ds:KeyUse>
          </ds:KeyInfo>
        </ds:SignedSignatureProperties>
        <ds:SignedDataObjectProperties>
          <ds:SignedDataObjectFormat>
            <ds:Description>
              <ds:SignatureValue>
                <ds:KeyInfo>
                  <ds:KeyUse>
                    <ds:KeyValue>
                      <ds:Modulus>
                        <ds:Exponent>
                      </ds:KeyValue>
                    </ds:KeyUse>
                  </ds:KeyInfo>
                </ds:SignedDataObjectProperties>
              </ds:SignedDataObjectFormat>
            </ds:Description>
          </ds:SignedDataObjectProperties>
        </ds:SignedDataObjectProperties>
      </ds:SignedSignatureProperties>
    </ds:SignedProperties>
  </ds:Signature>
</ds:Signature>
```

Anexo 8.- Verificación visual del proceso de facturación

Anexo 9.- Factura de venta de productos educativos

R.U.C.: 0925723165001

FACTURA

No.: 001-001-000000099

Autorización No.:
281020250109257231650011001001000000999287563111

Clave de Acceso:

281020250109257231650011001001000000999287563111

CORONEL SUAREZ MARJORIE ALEXANDRA

Dirección Matriz:
Barrio: ELOY ALFARO Calle: AV. 9 Intersección:
CALLES 16 Y 17

Obligado Contabilidad: NO

Cliente:
Erwin Elian González Pozo

RUC/Ci:
2450143918

Dirección:
Barrio 25 de Septiembre

Fecha Emisión: 28/10/2025

Fecha y Hora de Autorización: 28/10/2025 00:55:05

Ambiente: PRUEBAS

Código	Cant.	Descripción	Precio Unit.	Desc.	Precio Total
LIBFIN	1.0	Finanzas y Tributación	20.00	0.00	20.00
UNI-CAM-XS	1.0	Camisa Talla XS	15.00	0.00	15.00
SUBTOTAL:					35.00
SUBTOTAL 0%:					35.00
SUBTOTAL 15%:					0.00
DESCUENTO:					0.00
IVA 15%:					0.00
VALOR TOTAL:					35.00

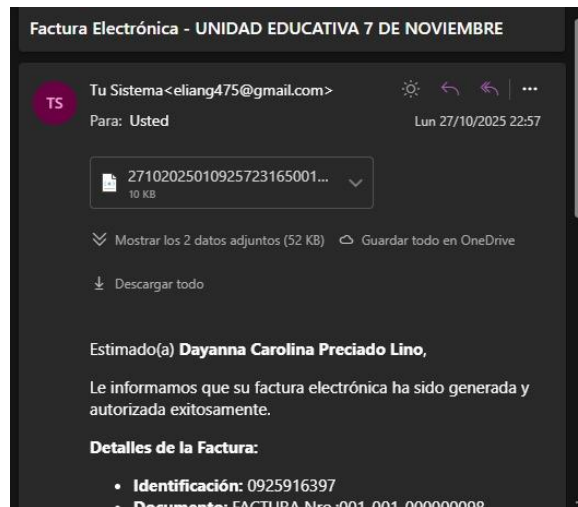
INF. ADICIONAL

FORMAS DE PAGO

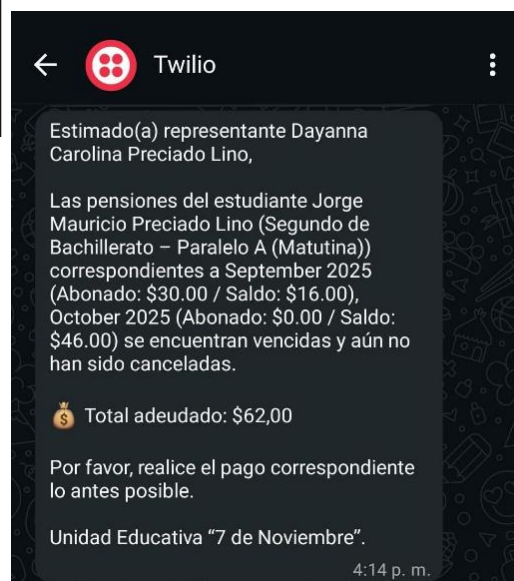
OTROS CON UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	35.00
--	-------

EMAIL: elian_17_05@hotmail.com

Anexo 10.- Envío de factura electrónica al cliente (XML y RIDE PDF)



Anexo 11.- Envío de notificación de pagos vencidos a los clientes



Anexo 12.- Verificación del XML firmado con la herramienta XoldoSign

The screenshot displays the XoldoSign application window. The interface is divided into several sections:

- Panel de Control:** Located on the left, it contains buttons for 'Firmar', 'Sello de Tiempo', and 'Verificar'.
- VERIFICAR:** A prominent blue button at the top right.
- verification manual / verification inteligente:** Two sub-buttons for selecting the verification method.
- Table:** A table with columns 'Nombre', 'Estado', 'Procesado', and 'Tipo'. It contains one entry: '03062024010925723165001200110000' with the state 'Elemento procesado' and type 'Firma'.
- iniciar operación:** A button with a play icon below the table.
- Firma basada en XMLdsig/XAdES:** A detailed view of the signature information, including:
 - Nombre:** 030620240109257231650012001100000000345952802518.xml
 - Directorio:** C:\Users\yellan\Downloads
 - Firmado por:** MARJORIE ALEXANDRA CORONEL SUAREZ
 - Autoridad:** AUTORIDAD DE CERTIFICACION RAIZ DEL BANCO CENTRAL DEL ECUADOR
 - Confianza:** Firmante de confianza.
 - Revocación:** El certificado firmante no está revocado.
 - Integridad:** Estructura de firma correcta.
 - Formato:** XAdES
 - Fecha:** 03/06/2024 15:42:27
 - Archivo asociado:** Contenido firmado incluido en la propia firma.
 - Correspondencia:** La firma se corresponde con el contenido firmado.

At the bottom of the window, there is a footer with the text: 'Soporte | Actualizar | Licencia de Uso | Acerca de XoldoSign'.