República Bolivariana de Venezuela

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria

Instituto Universitario Jesús Obrero - Sede Catia

Sistema de cobranzas y manejo de aranceles, mensualidades e inscripciones de estudiantes del Instituto Universitario Jesús Obrero (IUJO) y Coordinación de Extensión Profesional (CEP)

Tutor Académico:

Elijah Parra

Tutor Metodológico:

Juan José Chacón Soto

Autores:

González Reynaldo C.I. 26.576.198

Montaño Yhan C.I. 29.784.799

Caracas, diciembre de 2022

República Bolivariana de Venezuela

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria

Instituto Universitario Jesús Obrero - Sede Catia

Sistema de cobranzas y manejo de aranceles, mensualidades e inscripciones de estudiantes del Instituto Universitario Jesús Obrero (IUJO) y Coordinación de Extensión Profesional (CEP)

Trabajo Especial de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Técnico Superior Universitario en Informática

Tutor Académico:

Elijah Parra

Tutor Metodológico:

Juan José Chacón Soto

Autores:

González Reynaldo C.I. 26.576.198

Montaño Yhan C.I. 29.784.799

Caracas, diciembre de 2022

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria
Instituto Universitario Jesús Obrero - Sede Catia

APROBACIÓN DEL TUTOR ACADÉMICO

En mi carácter de Tutor Académico del Trabajo Especial de Grado presentado por los ciudadanos González Reynaldo y Montaño Yhan, para optar al Título de Técnico Superior Universitario en Informática, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la Ciudad de Caracas, a los 7 días del mes de diciembre de 2022.

_____

Elijah Parra

C.I. 23.631.815

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria
Instituto Universitario Jesús Obrero - Sede Catia

APROBACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO

En mi carácter de Tutor Metodológico del Trabajo Especial de Grado presentado por los ciudadanos González Reynaldo y Montaño Yhan, para optar al Título de Técnico Superior Universitario en Informática, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la Ciudad de Caracas, a los 7 días del mes de diciembre de 2022.

_____

Juan José Chacón Soto

C.I. 3.999.699

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria
Instituto Universitario Jesús Obrero - Sede Catia

APROBACIÓN DEL JURADO EVALUADOR

Sistema de cobranzas y manejo de aranceles, mensualidades e inscripciones de estudiantes del Instituto Universitario Jesús Obrero (IUJO) y Coordinación de Extensión Profesional (CEP).

Autores: González Reynaldo; Montaño Yhan

Trabajo especial de Grado presentado para la obtención del título de Técnico Superior Universitario en Informática aprobado en el Instituto Universitario Jesús obrero por el siguiente jurado, en la ciudad de Caracas, a los ___ días del mes de _____ del 20 ____.

_____ _____

Prof. _____ Prof. _____

C.I. _____ C.I. _____

_____
Elijah Parra
(Tutor Académico)
C.I. 23.631.815

Conformes:

_____
Director del instituto

_____
Jefe del Departamento de Pasantías

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR ACADÉMICO iii

APROBACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO iv

APROBACIÓN DEL JURADO EVALUADOR v

ÍNDICE DE TABLAS viii

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES ix

RESUMEN xii

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

Objetivo General 4

Objetivos Específicos 4

Justificación de la Investigación 4

Alcances 5

Cobros 5

Productos 5

Informes 5

Configuraciones 6

Limitaciones 6

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 7

El Instituto Universitario Jesús Obrero 7

Reseña histórica 7

Misión y Visión 8

Estructura Organizativa 9

Antecedentes de la Investigación 9

Bases Teóricas 11
Sistema de información 11
Aplicación web 11
Sistema de gestión de cobranzas 12
Coordinación de Expansión Profesional 12
Términos Básicos 12
Bases Legales 13
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela 13
Ley Sobre El Derecho De Autor 14
Ley Especial Contra Los Delitos Informáticos 15
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO 16
Tipo de Investigación 16
Diseño de la Investigación 16
Nivel de la investigación 17
Técnicas de investigación 17
Entrevista 17
La observación 18
Población 18
Informante Clave 19
CAPÍTULO IV METODOLOGÍA SISTÉMICA 20
Fase de Inicio 20
Fase de elaboración 33
Fase de construcción 56
Fase de transición 56

Herramientas informáticas 56
CAPÍTULO V DESARROLLO DEL SISTEMA 59
CONCLUSIONES 94
RECOMENDACIONES 95
REFERENCIAS 96
Electrónicas 96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caso de uso - Cobrar a estudiante 22
Tabla 2. Caso de uso - Cobrar a cliente 23
Tabla 3. Caso de uso - Administrar productos 25
Tabla 4. Caso de uso - Ver informe o gráfica 26
Tabla 5. Caso de uso - Ver recibo 27
Tabla 6. Caso de uso - Configurar entorno del sistema 29
Tabla 7. Caso de uso - Importar lote de cobros 31
Tabla 8. Diccionario de datos de la tabla "Person" 40
Tabla 9. Diccionario de datos de la tabla "DocType" 41
Tabla 10. Diccionario de datos de la tabla "Address" 41
Tabla 11. Diccionario de datos de la tabla "Student" 41
Tabla 12. Diccionario de datos de la tabla "Client" 42
Tabla 13. Diccionario de datos de la tabla "User" 43
Tabla 14. Diccionario de datos de la tabla "Secret" 43
Tabla 15. Diccionario de datos de la tabla "Career" 44
Tabla 16. Diccionario de datos de la tabla "Occupation" 45
Tabla 17. Diccionario de datos de la tabla "Role" 45
Tabla 18. Diccionario de datos de la tabla "RoleToUser" 45
Tabla 19. Diccionario de datos de la tabla "PermissionToRole" 46
Tabla 20. Diccionario de datos de la tabla "Permission" 46

Tabla 21. Diccionario de datos de la tabla "StudentStatus" 46
Tabla 22. Diccionario de datos de la tabla "UserStatus" 47
Tabla 23. Diccionario de datos de la tabla "PaymentMethod" 47
Tabla 24. Diccionario de datos de la tabla "Currency" 48
Tabla 25. Diccionario de datos de la tabla "Conversion" 48
Tabla 26. Diccionario de datos de la tabla "Semester" 49
Tabla 27. Diccionario de datos de la tabla "Enrollment" 49
Tabla 28. Diccionario de datos de la tabla "Charge" 51
Tabla 29. Diccionario de datos de la tabla "Receipt" 51
Tabla 30. Diccionario de datos de la tabla "Product" 52
Tabla 31. Diccionario de datos de la tabla "ProductSale" 52
Tabla 32. Diccionario de datos de la tabla "Parameters" 53
Tabla 33. Diccionario de datos de la tabla "Category" 54
Tabla 34. Diccionario de datos de la tabla "CurrencyToPaymentMethod" 54
Tabla 35. Diccionario de datos de la tabla "Billing" 55
Tabla 36. Diccionario de datos de la tabla "SecretQuestion" 55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Carta estructurada del sistema 21
Ilustración 2. Diagrama de clases - Vista General 34
Ilustración 3. Diagrama de clases - Sistema 35
Ilustración 4. Diagrama de clases - Configuraciones 36
Ilustración 5. Diagrama Entidad-Relación - Vista General 37
Ilustración 6. Diagrama Entidad-Relación - Productos, Mensualidades y Cobros 38
Ilustración 7. Diagrama Entidad-Relación - Usuarios 38
Ilustración 8. Diagrama Entidad-Relación - Tablas Generales 39
Ilustración 9. Diagrama Entidad-Relación - Estudiantes y Clientes 39
Ilustración 10. Interfaz - Inicio de Sesión 59
Ilustración 11. Interfaz - Recuperar Acceso 60

Ilustración 12. Interfaz - Estudiantes - Desambiguación de estudiantes..... 60
Ilustración 13. Interfaz - Estudiantes - Cobrar a un estudiante 61
Ilustración 14. Interfaz – Estudiantes, Comunidad - Agregar producto 62
Ilustración 15. Interfaz – Estudiantes, Comunidad - Registrar cobro 63
Ilustración 16. Interfaz - Estudiantes - Ver recibos del estudiante 64
Ilustración 17. Interfaz - Recibos - Listado..... 65
Ilustración 18. Interfaz - Recibos - Vista de recibo único..... 66
Ilustración 19. Interfaz - Productos - Listado..... 67
Ilustración 20. Interfaz - Productos - Creación 68
Ilustración 21. Interfaz - Productos - Edición 69
Ilustración 22. Interfaz - Informes 70
Ilustración 23. Interfaz - Configuración - Categorías - Listado 71
Ilustración 24. Interfaz - Configuración - Categorías - Creación..... 71
Ilustración 25. Interfaz - Configuración - Categorías - Edición..... 72
Ilustración 26. Interfaz - Configuración - General..... 73
Ilustración 27. Interfaz - Configuración - Importar lote de cobros 74
Ilustración 28. Interfaz - Configuración - Importar lote de cobros - Modal de ayuda 75
Ilustración 29. Interfaz - Configuración - Importar lote de cobros - Hoja válida 76
Ilustración 30. Interfaz - Configuración - Importar lote de cobros - Recibos..... 77
Ilustración 31. Interfaz - Configuración - Monedas - Listado 77
Ilustración 32. Interfaz - Configuración - Monedas - Creación 78
Ilustración 33. Interfaz - Configuración - Monedas - Edición 78
Ilustración 34. Interfaz - Configuración - Métodos de pago - Listado..... 79
Ilustración 35. Interfaz - Configuración - Métodos de pago - Creación 80
Ilustración 36. Interfaz - Configuración - Métodos de pago - Edición 81
Ilustración 37. Interfaz - Configuración - Roles - Listado 82
Ilustración 38. Configuración - Roles - Creación 83
Ilustración 39. Configuración - Roles - Creación - Edición..... 83
Ilustración 40. Configuración - Semestres - Listado..... 84
Ilustración 41. Configuración - Semestres - Edición 84

Ilustración 42. Configuración - Status de usuario - Listado..... 85
Ilustración 43. Configuración - Status de usuario - Creación 86
Ilustración 44. Configuración - Status de usuario - Edición 87
Ilustración 45. Configuración - Tasas de cambio - Listado 88
Ilustración 46. Configuración - Tasas de cambio - Actualización 89
Ilustración 47. Configuración - Tasas de cambio - Edición..... 89
Ilustración 48. Configuración - Tipos de documento - Listado 90
Ilustración 49. Configuración - Tipos de documento - Creación..... 90
Ilustración 50. Configuración - Tipos de documento - Edición..... 91
Ilustración 51. Configuración - Usuarios - Listado..... 91
Ilustración 52. Configuración - Usuarios - Creación 92
Ilustración 53. Configuración - Usuarios - Edición 93

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria
Instituto Universitario Jesús Obrero - Sede Catia
Título de Técnico Superior Universitario en Informática

Sistema de gestión de cobranzas seguro, efectivo y robusto para el proceso de cobro de mensualidades, aranceles y otros ingresos del Instituto Universitario Jesús Obrero.

Autores:

González Reynaldo C.I. 26.576.198

Montaño Yhan C.I. 29.784.799

Tutor académico: Elijah Parra

Tutor metodológico: Juan José Chacón Soto

Fecha: diciembre de 2022

RESUMEN

El presente Trabajo Especial de Grado se presentó como propuesta para el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de cobranzas que facilitara los procesos del departamento de cobros del Instituto Universitario Jesús Obrero, respaldando los datos obtenidos y brindando información que apoyara a la toma de decisiones de la institución. La investigación se realizó bajo la modalidad de proyecto factible, con un nivel descriptivo y fundamentada en la investigación documental y de campo, utilizando diversas técnicas de recolección de datos como la entrevista y la observación directa. Para la consecución de los objetivos propuestos, se utilizaron como herramientas de desarrollo el framework full-stack Next.js, haciendo uso de una base de datos relacional PostgreSQL con Prisma como ORM.

Descriptores: Sistema de Gestión de Cobranzas, Sistema de Información, Sistema Automatizado, Aplicación web

INTRODUCCIÓN

La gestión de cobros es una parte fundamental en la administración de cualquier organización, ya que se encarga de ordenar, planificar y controlar todos los ingresos de la misma. En la actualidad, estas tareas pueden ser desarrolladas por un sistema informático especializado, el cual facilita los procesos y genera informes detallados de los ingresos percibidos.

Tal es el caso del Instituto Universitario Jesús Obrero, el cual poseía un sistema de gestión de cobros que realizaba las tareas mencionadas. Sin embargo, dada su antigüedad, no cumplía con las necesidades actuales de la institución debido a los cambios que surgieron con el tiempo en la forma de percibir ingresos y en las aplicaciones informáticas.

El presente Trabajo Especial de Grado gira en torno al análisis, diseño, desarrollo e implementación de un sistema de gestión de cobros que satisfaga las necesidades actuales del instituto y brinde la suficiente flexibilidad para que sea capaz de adaptarse a los posibles cambios futuros.

Para abordar la temática expuesta, el trabajo se estructuró en cinco (5) capítulos, siguiendo las pautas de metodología de la investigación de autores reconocidos como Fidias G. Arias.

Capítulo I: Planteamiento del Problema. Se expone la problemática hallada, justificando la necesidad del presente trabajo y planteando los objetivos generales y específicos a perseguir.

Capítulo II: Marco Teórico. Comprende los fundamentos teóricos esenciales sobre los que se sustenta la investigación, contemplando investigaciones posteriores con relación al tema y puntualizando definiciones fundamentales de diversos autores.

Capítulo III: Marco Metodológico. Comprende la metodología y el diseño de la investigación utilizados por los autores para el desarrollo de la investigación y la consecución de los objetivos propuestos.

Capítulo IV: Desarrollo del Sistema. Comprende toda la documentación y el proceso realizado para el diseño y desarrollo de un sistema de gestión de cobros que cumpla con los objetivos propuestos.

Capítulo V: Presentación del Sistema. En él se exponen las características del sistema desarrollado, como lo son sus interfaces, funciones principales, e instrucciones detalladas sobre su uso.

Finalmente, se encontrarán las conclusiones y recomendaciones de los autores, así como las referencias bibliográficas y los anexos utilizados para el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los sistemas informáticos son prácticamente imprescindibles en la actualidad, pues facilitan enormemente muchos de los procesos realizados en casi todos los ámbitos de la labor humana, además de brindar información que puede ser de utilidad para la toma de decisiones. En el ámbito de las cobranzas, un sistema de gestión de cobranzas es una herramienta que permite realizar procedimientos automatizados para facilitar el cobro de aquellos documentos morosos para la organización al reducir tiempos, integrar la información y mejorar las estadísticas de cobro (Czerny, 2021).

Sin embargo, los sistemas informáticos son susceptibles a quedar obsoletos con el paso del tiempo si estos no son constantemente mantenidos y actualizados, por lo cual se corre el riesgo de que un sistema que se desempeña de manera óptima en la actualidad, no lo haga en el futuro.

Tal es el caso del sistema de caja del Instituto Universitario Jesús Obrero. Un sistema desarrollado a mediados del año 2010 que en principio cumplía con las necesidades de la institución, pero que no logró adaptarse a los cambios que ocurrieron en la forma de recibir pagos y de generar ingresos de la misma, por lo cual presenta diversos inconvenientes, entre ellos, dos principales problemas: solo contempla la recepción de pagos en cheques, depósitos o bolívares en efectivo y solo funciona bajo el navegador web Internet Explorer 8.

Debido a ello, la capacidad del sistema para generar informes útiles se ve afectada, pues al no contemplar otros métodos de pago que existen en la actualidad no puede representar la proporción que estos representan en los ingresos percibidos de forma precisa, lo que afecta enormemente el desempeño del personal administrativo a la hora de elaborar la contabilidad de la institución. Por otro lado, Internet Explorer 8 es un navegador totalmente obsoleto que a día de hoy carece de cualquier tipo de

soporte, lo que impide la actualización del software de los equipos que usa el personal del departamento de cobros, ya que, de hacerlo, el sistema dejaría de funcionar correctamente.

Debido a toda la problemática expuesta, se formulan las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los inconvenientes que presenta el sistema actual y qué carencias se evidencian?
- ¿Cómo se puede simplificar y facilitar la usabilidad de un sistema de cobros para el área académica?
- ¿Se dispone del conocimiento y capacidad necesaria para la ejecución de un sistema de cobros óptimo y eficaz?
- ¿Dispondrá de las características necesarias para la generación de reportes adecuados para el Instituto Universitario Jesús Obrero?

Objetivo General

Desarrollar un sistema de cobranzas y manejo de aranceles, mensualidades e inscripciones de estudiantes del instituto Universitario Jesús Obrero (IUJO) y Coordinación de Extensión Profesional (CEP)

Objetivos Específicos

- Analizar las necesidades y requerimientos del departamento de cobros.
- Diseñar la arquitectura lógica y física del sistema para gestión de cobranzas.
- Construir las funcionalidades específicas del sistema.
- Implementar el sistema en el departamento de cobros.

Justificación de la Investigación

Es de vital importancia para toda organización tener un registro preciso de todos los ingresos percibidos, por lo que es necesario que ésta posea un sistema que le permita no solo registrar los ingresos, sino que también asegure la integridad de la información,

sea intuitivo para el usuario, se adapte a los posibles cambios en la forma de recibir ingresos de la institución y que brinde informes precisos y confiables que apoyen la toma de decisiones y los procesos del área contable. Es por ello que se justifica el diseño y desarrollo de un sistema para el departamento de cobros del Instituto Universitario Jesús Obrero.

Alcances

En primera instancia, el sistema de caja tiene como alcance el departamento de cobros del Instituto Universitario Jesús Obrero. Este contaría con los siguientes módulos:

Cobros

Módulo principal del sistema. En él se realizará el proceso primordial del departamento de cobros, el cual es registrar los ingresos percibidos al cobrar una mensualidad, un arancel, un curso o cualquier otro servicio o beneficio ofertado por la institución a un estudiante de la misma o a cualquier persona de la comunidad. Desde este módulo se podrá, además, visualizar de forma sencilla las mensualidades sin saldar de los estudiantes.

Productos

En este módulo se realizará la administración de todos los productos, servicios y beneficios ofertados por la institución, permitiendo la adición, visualización, modificación y eliminación de los mismos, así como también su categorización.

Informes

En este módulo se generarán los informes estadísticos de los ingresos percibidos por la institución y aquellos pendientes de cobro, permitiendo la elaboración de los mismos según diversos criterios como el método de pago, servicios o beneficios, periodo académico, un periodo de tiempo dado, entre otros.

Configuraciones

En este módulo se realizará la parametrización de los diversos apartados del sistema, como la administración de los métodos de pago, los usuarios y su permisología.

Limitaciones

Teniendo presente la planificación y diseño realizado para este sistema por parte de los investigadores se pueden destacar las siguientes limitaciones del sistema:

- El sistema no plantea una conexión con el banco para la validación de transferencias de forma automatizada.
- El sistema no contempla un módulo de acceso a terceros para la consulta y pago de productos.
- Depende del SIGEA para mantener los datos de los estudiantes actualizados. Es decir, no permite la modificación de los datos de los estudiantes como su estatus, carrera, etc.
- Se limita a recibir por transcripción manual o parcial de parte del cajero la información de cada cobro vía punto de venta u otro método de pago, siendo no automatizada esta adquisición y validación de datos.
- No hay gran distinción en la categorización de productos. Se recomienda adicionar y seleccionar y diferenciar precios y capacidades según estados de estudiante, cliente y/o usuario.
- La inserción de direcciones se resuelve por texto, provocando una posible duplicidad de datos, mitigada con la ejecución de validaciones de existencia del texto introducido para la prevención de redundancia.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se define el marco teórico que sirve como base para la realización del sistema y su entendimiento, es decir, los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y las bases legales.

El Instituto Universitario Jesús Obrero

Reseña histórica

Según el sitio web del Instituto Universitario Jesús Obrero, la creación del Instituto Universitario "Jesús Obrero" (IUJO), fue autorizada por Decreto presidencial, el 4 de mayo de 1973, para ofrecer las especialidades de Electrónica y Electrotecnia a nivel de Técnico Superior. Su apertura fue diferida debido al replanteamiento de las prioridades educativas de la Compañía de Jesús, en función de las realidades y necesidades de amplios sectores de la población a los que no llegaban los servicios educativos. Después de un largo proceso de revisión y ajustes, en el año 1997, estando de director nacional de Fe y Alegría Jesús Orbegozo (Sacerdote Jesuita) y ante la eminente necesidad de atender la demanda educativa de los jóvenes bachilleres de sectores de menores recursos, se ve la opción de abrir un instituto, es así como las autoridades de ese entonces de la Compañía de Jesús y en especial el Sacerdote antes mencionado vuelven a la propuesta de "Jesús Obrero", instituto ubicado en Catia, con amplia trayectoria en la formación de bachilleres técnicos de alta calidad y en donde desde hacía dos décadas se pensó en un Instituto Técnico a nivel de Educación Superior (IUJO).

Para la apertura del IUJO, la Compañía de Jesús decidió que: el ente rector sería la asociación Civil Fe y Alegría, la oferta académica se ampliaría y para ello solicitó ante el Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior, incluir las carreras de:

Educación Mención Educación Integral, Mención Educación Preescolar, Mención Educación Especial, Informática, Administración de Empresas y Mecánica. En cuanto a su ubicación física compartiría en horario alterno los espacios del Instituto Técnico "Jesús Obrero" en el sector oeste de la ciudad de Caracas. La apertura del Instituto se realizó el 29 de septiembre de 1998.

Misión y Visión

La Misión del Instituto según los planteamientos de Fe y Alegría, quedó plasmada en el documento constitutivo y reza así: "Formar Educadores y tecnólogos que requiera la misma Fe y Alegría, la Educación venezolana y el desarrollo social y económico del País. De esta forma, una vez más a través del IUJO, Fe y Alegría reitera la opción por los sectores más necesitados para realizar su acción educativa y de promoción social. Dicho Instituto pondrá especial atención en la Formación Integral de la Persona, en una alta calidad en la capacitación profesional y en el compromiso por enfrentar el reto de la construcción de una sociedad más justa y fraterna, una formación integral, con basamento Ético y Humanístico, tomando en cuenta, tanto el aspecto personal, como el comunitario, sin perder de vista una concepción cristiana de la vida."

Estructura Organizativa

Consejo directivo
• Dirección: Lic. Víctor Gainza • Oficina de Admisión y Control de Estudios: Lic. Guilfredo Carrillo • Coordinación de Planificación y Proyectos: Lic. Mailú Parra • Coordinaciones de Carreras • Contaduría: Lic. Hernán Vásquez • Administración de Empresas: Lic. Deisy Cadevilla • Educación. Mención Educación Integral: Msc. Blanca Lobo • Educación. Mención Educación Preescolar: Msc. Elena Sosa • Electrónica y Electrotecnia: Msc. Julio Hernández • Informática: Lic. Iraida Rangel • Coordinación de Bienestar Estudiantil: Soc. Richard Escorche • Coordinación de Pastoral: Profa. Graciela López
Servicios Estudiantiles
• Biblioteca: Prof. Oswaldo Monsalve • Cultura: Prof. Hawer Barreto • Formación Complementaria: Prof. José Montezuma • Deportes: Msc. Bárbara Figueroa • Servicio Comunitario Univers.: Prof. Wilfredo Rodríguez
Otros Servicios
• Administración: TSU Gleida Tonito

Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes, son las investigaciones o trabajos que preceden al objeto de estudio que tienen alguna similitud con el TEG. Se encontraron diversas investigaciones realizadas anteriormente con objetivos similares y con relación al desarrollo de un sistema de cobranza, siendo las más relevantes las siguientes:

Marcano M. y Merchán M. realizaron un Trabajo Especial de Grado titulado "Sistema Web para el Registro y Control de las Actividades que se Realizan en el

Departamento de Deportes del Instituto Universitario Jesús Obrero (IUJO)". El cual tenía como objetivo desarrollar un sistema mediante el uso de tecnologías web que permitiese gestionar de manera sencilla las diversas actividades llevadas a cabo por el departamento de deportes de la institución.

Dicho trabajo sirvió como base a los investigadores en cuanto a la metodología para la identificación y documentación de procesos llevados a cabo por el departamento administrativo del IUJO.

Sanjuanelo L., (2003) realizó su trabajo de grado titulado "Sistema automatizado para llevar el control administrativo correspondiente al pago de las inscripciones y del semestre en el instituto universitario "Jesús Obrero" (APACHE)", optando así para el título de Técnico Superior Universitario en Informática en el Instituto Universitario Jesús Obrero (IUJO), este sistema fue realizado para el instituto en cuestión.

El presente trabajo apoyó a los investigadores en la realización del capítulo IV al utilizar la metodología de desarrollo RUP.

Pérez Bautista A., (2012) tituló a su investigación "Sistema web integrado para la gestión de cobranza de valores en el gobierno provincial de Tungurahua" proveniente de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, para la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos.

La investigación de Perez A, permitió a los investigadores consolidar la funcionalidades y utilidades del uso de JavaScript y PHP como un conjunto dividiendo el trabajo y carga operativa en dos grandes procesos, "Frontend" diseñado en JavaScript y "Backend" diseñado en PHP. Definiendo así la distinción de dos entornos de desarrollo con delimitaciones y conexiones que permitieron a los desarrolladores establecer su proyecto factible dentro de esta estructura.

Bases Teóricas

"Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado" (Arias, 2012).

En el caso del desarrollo de un sistema de cobranzas, se contemplan las siguientes bases teóricas.

Sistema de información

Según (Laudon & Laudon, 2016) se define a un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización.

En el presente TEG se diseñará y desarrollará un sistema de información basado en la definición expuesta, pues su principal objetivo es el de recolectar los datos de los ingresos del departamento de cobros y una vez procesados, brindar información útil que facilite la contabilización de la misma y la toma de decisiones en la institución.

Aplicación web

Según Luján Mora, (Lujan, 2011, págs. 47-48), las aplicaciones web son aquellas herramientas a las cuales los usuarios pueden acceder mediante un navegador web determinado, haciendo una petición a un servidor web a través de una red como internet. Por lo general, se le denomina aplicación web a aquellos programas informáticos que son ejecutados a través del navegador.

El sistema a desarrollar se realizará bajo el marco de una aplicación web, ya que de esta forma se facilitan los procesos de desarrollo, además de que tiene múltiples ventajas al momento de implementar el sistema, como que el sistema pueda ser accedido por los usuarios a través de distintos dispositivos siempre y cuando cuenten con un navegador web actualizado.

Sistema de gestión de cobranzas

Es una herramienta que permite realizar procedimientos automatizados para facilitar el cobro de aquellos documentos morosos para una organización al reducir tiempos, integrar la información y mejorar las estadísticas de cobro. (Czerny, 2021).

Se planea desarrollar un sistema que gestione todo lo referente a los procesos de cobro de la institución, manteniendo un control confiable y brindando información útil al usuario.

Coordinación de Expansión Profesional

Departamento de coordinación ramificado del Instituto Universitario Jesús Obrero, cuyo objetivo y misión son impulsar y ofrecer cursos específicos de gran impacto laboral, para facilitar a la comunidad la oportunidad de desarrollarse en áreas de alta demanda, disponiendo de certificaciones y menciones en dichas áreas.

Términos Básicos

Frontend: parte de un software con la cual un usuario puede interactuar directamente. Comprende todas las tecnologías de diseño y desarrollo que se encargan de la interactividad con los usuarios.

Backend: es la capa de acceso a los datos de un software o cualquier dispositivo que no es directamente accesible por los usuarios. Maneja la lógica de negocio del software, así como también se encarga de la comunicación directa con la base de datos.

Framework: marco de trabajo que consiste en un conjunto de herramientas y módulos que pueden ser reutilizados por varios proyectos, agilizando el desarrollo en gran medida.

Endpoint: URL de una API o Backend que responde a una petición HTTP realizada por un cliente. En otras palabras, son los puntos de acceso mediante los cuales un Frontend web se puede comunicar con un Backend para realizar cambios en los datos de la aplicación.

Bases Legales

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Artículo 60

> Toda persona tiene derecho a la protección de su honor, vida privada, intimidad, propia imagen, confidencialidad y reputación. La ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y ciudadanas y el pleno ejercicio de sus derechos.

Este artículo de la constitución se relaciona con el presente trabajo ya que el sistema a desarrollar contendrá información personal sobre los estudiantes, clientes, usuarios y cualquier otra persona que sea registrada en su base de datos. Por lo que se debe garantizar su privacidad y la protección de sus datos.

Artículo 108

> Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley.

Artículo 110

> El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para los mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

Estos dos artículos tienen que ver con el empleo de las tecnologías para fomentar el desarrollo y la mejora de las actividades de la sociedad. Esto se relaciona

con el proyecto actual ya que tiene como propósito mejorar los procesos del Instituto Universitario Jesús Obrero.

Ley Sobre El Derecho De Autor

Artículo 1

"Las disposiciones de esta Ley protegen los derechos de los autores sobre todas las obras del ingenio de carácter creador, ya sean de índole literaria, científica o artística, cualesquiera sea su género, forma de expresión, mérito o destino".

Artículo 3

> Son obras del ingenio distintas de la obra original, las traducciones, adaptaciones, transformaciones o arreglos de otras obras, así como también las antologías o compilaciones de obras diversas y las bases de datos, que por la selección o disposición de las materias constituyen creaciones personales.

Tomando en cuenta este artículo, incluso si el sistema a desarrollar toma inspiración de otros sistemas, este constituye una creación personal, distinta de todas aquellas que pudiesen guardar semejanza con el mismo.

Artículo 6

> Se considera creada la obra, independientemente de su divulgación o publicación, por el solo hecho de la realización del pensamiento del autor, aunque la obra sea inconclusa. La obra se estima divulgada cuando se ha hecho accesible al público por cualquier medio o procedimiento. Se entiende por obra publicada la que ha sido reproducida en forma material y puesta a disposición del público en un número de ejemplares suficientes para que se tome conocimiento de ella.

Este artículo establece que la obra se toma como realizada desde el momento en que el autor desarrolla su pensamiento, incluso aunque no concluya la misma. Además, establece que toda obra publicada es aquella que ha sido reproducida y puesta a disposición del público mediante cualquier medio.

Ley Especial Contra Los Delitos Informáticos

Artículo 1

> La presente Ley tiene por objeto la protección integral de los sistemas que utilicen tecnologías de información, así como la prevención y sanción de los delitos cometidos contra tales sistemas o cualesquiera de sus componentes, o de los delitos cometidos mediante el uso de dichas tecnologías, en los términos previstos en esta Ley.

Este artículo establece que el propósito de la Ley Especial Contra los Delitos Informáticos es proteger a los sistemas de información, dictaminando que todo acceso indebido o sabotaje a un sistema de información, como el sistema a desarrollar en el presente proyecto, es un delito y, por tanto, puede ser penado por la ley.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen los métodos y técnicas utilizadas para la realización de la investigación científica.

Tipo de Investigación

Se define al proyecto factible como (UPEL, 2016, pág. 21):

> …la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.

Este trabajo especial de grado se basa en la investigación del estado actual de los procesos llevados a cabo por el departamento de cobros del Instituto Universitario Jesús Obrero, llevando a la formulación de un sistema que solucione una problemática implementando procesos óptimos y adecuados a la realidad actual de la institución.

Diseño de la Investigación

(Arias, 2012, págs. 20, 27, 31) "El diseño de la investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado". Considerando que: "La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas" , y definiendo la investigación de campo como:

> Aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.

Los investigadores consideran que la investigación posee un diseño mixto entre investigación documental y de campo no-experimental, ya que se recurrirá a fuentes primarias como principal fuente de datos, pero también se hará uso de documentos existentes, manuales, antecedentes de investigación y otros recursos para fundamentar el desarrollo de la investigación, sin alterar las variables de la misma.

Nivel de la investigación

(Arias, 2012) define el nivel de investigación como el grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. Considerando que:

> La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere (pág. 24).

Tomando como base las definiciones expuestas, los investigadores optan por un nivel de investigación descriptivo, ya que a través de los datos recolectados acerca del problema se busca establecer y describir una estructura de procesos que proporcione una solución factible para el mismo.

Técnicas de investigación

Entrevista

Según (Arias, 2012, pág. 73), "Es una técnica basada en un diálogo o conversación "cara a cara" entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida".

No estructurada o abierta

Se define la entrevista abierta, como "La modalidad que no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos, lo que permite definir el tema de la entrevista. Es por eso que el

entrevistador debe poseer una gran habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia". (Arias, 2012, pág. 73)

La entrevista abierta fue utilizada durante la investigación para obtener información de primera mano de los usuarios que realizaban su labor en el departamento de cobros del instituto, con el fin de conocer sus necesidades y las carencias que posee el sistema actual en base a estas. La misma tenía como objetivo:

1. Obtener información sobre los procesos que se realizaban en el departamento de cobranzas.
2. Determinar las necesidades de los usuarios del sistema de cobranzas.
3. Determinar las características fundamentales que los usuarios utilizaban del sistema en uso.

La observación

"La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos" (Arias, 2012, pág. 69)

Observación Directa

"La investigación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación". (Rodríguez Mogel, 2005)

La observación directa fue utilizada durante la investigación como herramienta para familiarizarse con los procesos realizados por los trabajadores del departamento de cobros del instituto, con el objetivo de comprenderlos mejor y llegar a desarrollar procesos más óptimos.

Población

Según (Arias, 2012):

> La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para

los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.

La población del proyecto estuvo compuesta principalmente por los empleados del departamento de cobros de la institución.

Informante Clave

Los informantes claves según (Martínez Miguélez, 1998, pág. 54) son "personas con conocimientos especiales, status y buena capacidad de información".

Durante la investigación, se contó con Víctor Gainza, director general de la institución, como informante clave, pues desde sus experiencias en el área y en base a sus necesidades para el sistema brindó información imprescindible para los investigadores, especialmente en cuanto a los procesos y necesidades del departamento de cobros se trataba.

CAPÍTULO IV
METODOLOGÍA SISTÉMICA

En este capítulo se presenta la metodología sistémica utilizada para el desarrollo del sistema planteado, así como también la documentación técnica sobre la estructura lógica del mismo.

Los investigadores optaron por utilizar la metodología sistémica RUP (Proceso Unificado de Rational) en conjunto con el lenguaje UML (Lenguaje Unificado de Modelado), constituyendo un marco de trabajo integral para el desarrollo y la documentación del sistema informático. Se eligió RUP en lugar de una metodología ágil como SCRUM debido a que no se dispondría de un contacto continuo con el cliente, por lo que resultaba necesario aprovechar las ventajas que brinda RUP, al definir de antemano gran parte del alcance del sistema y su arquitectura antes de comenzar el desarrollo y una vez aceptado dicho alcance, comenzar el desarrollo continúo del sistema.

La metodología RUP cuenta con cuatro (4) fases: Inicio, Elaboración, Desarrollo y Transición. Durante estas fases, los investigadores elaboraron "artefactos", documentos que facilitan la comprensión tanto del análisis como del desarrollo del sistema.

Fase de Inicio

Durante esta fase, los investigadores delimitaron el alcance del proyecto en conjunto con los principales interesados en el sistema, mediante entrevistas y reuniones con Víctor Gainza y el personal del departamento de caja, recopilando la información necesaria para crear una visión general de la arquitectura del sistema y el alcance del mismo. Se elaboraron los siguientes artefactos:

Ilustración 1. Carta estructurada del sistema

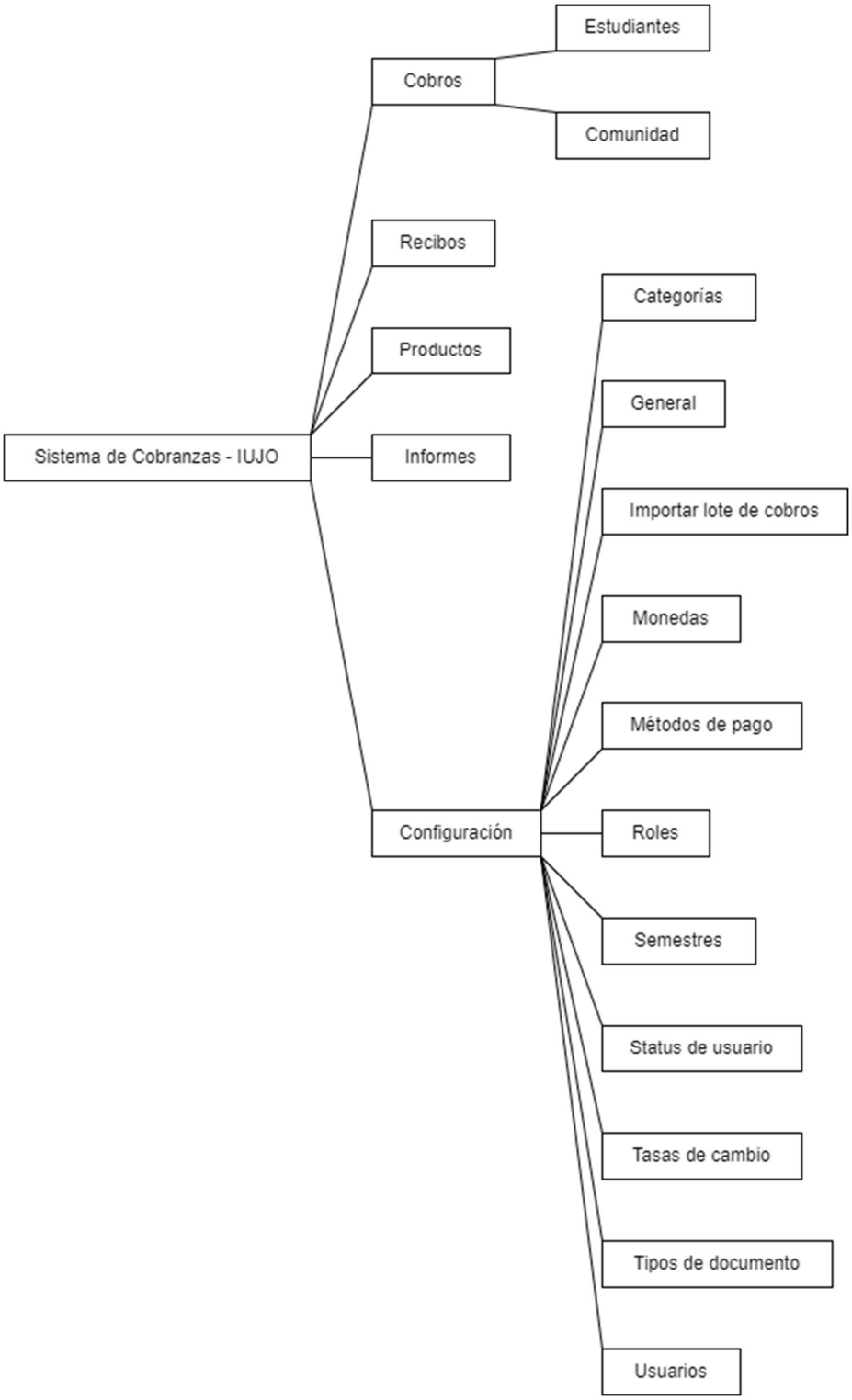


Tabla 1. Caso de uso - Cobrar a estudiante

Caso de Uso	Cobrar a estudiante			CU-1	
Actores	Estudiante, Cajero, Sistema				
Tipo	Esencial				
Precondición	Haber iniciado sesión en el sistema; Estar en la interfaz de cobros a estudiantes; Tener permisos para realizar cobros.				
Autores	Yhan Montaño, Reynaldo González	Fecha	06/12/2022	Versión	1.4

Propósito
Registrar un cobro a un estudiante en taquilla.

Resumen
Un estudiante llega a la taquilla de pago para pagar sus mensualidades o algún producto. El cajero le pide su número de documento de identificación y lo ingresa en el sistema. El sistema muestra las deudas del estudiante y el cajero le indica sus montos o los de los productos solicitados. El estudiante está de acuerdo, el cajero realiza el cobro, selecciona los cobros realizados en el sistema, ingresa sus datos y confirma el registro en el sistema. El sistema registra el cobro y genera el recibo, el cajero lo envía por correo o lo imprime.

Curso normal			
1	Estudiante llega a taquilla de pago deseando pagar una o varias mensualidades o algún producto.		
2	El Cajero le pide su número de documento de identificación y lo ingresa en el sistema.	3	El Sistema muestra las mensualidades pendientes del estudiante y da la posibilidad de agregar productos y un botón que abre un formulario para registrar el cobro.
4	El Cajero indica las deudas pendientes y sus montos al estudiante.		
5	El Estudiante confirma que desea pagar una o más mensualidades o productos.		

6	El Cajero realiza el cobro con el método de pago de preferencia del estudiante.		
7	El Cajero marca los cobros realizados en el sistema, los productos agregados y los métodos de pago usados y da clic en "Registrar cobro"	8	El Sistema registra el cobro y genera el recibo correspondiente, disponiendo la posibilidad de ser impreso o enviado por correo.
9	Según lo solicite el estudiante, el cajero envía el recibo por correo o lo imprime en físico		

Cursos alternos	
3a	Si el mismo número de identificación es usado en dos o más estudiantes, el sistema muestra una lista con los estudiantes encontrados, desambiguando a través del tipo de documento (CI, RIF, PP, etc.)
6a	El cobro no pudo ser realizado por saldo insuficiente. El cajero le notifica de ello al estudiante y este podría determinar que desea pagar solo algunas de las mensualidades.

Tabla 2. Caso de uso - Cobrar a cliente

Caso de Uso	Cobrar a cliente				CU-2
Actores	Persona, Cajero, Sistema				
Tipo	Esencial				
Precondición	Haber iniciado sesión en el sistema; Tener permiso para realizar cobros				
Autores	Yhan Montaño, Reynaldo González	Fecha	06/12/2022	Versión	1.4.5

Propósito
Registrar un cobro realizado a un cliente en taquilla.

Resumen
Una persona llega a la taquilla de pago para pagar un artículo o servicio. El cajero verifica en el sistema la disponibilidad del artículo y le indica el costo a la persona. La persona confirma que desea pagar. El cajero le solicita su número de documento de identificación y lo ingresa en el sistema. El cajero realiza el cobro, ingresa los datos del mismo en el sistema y confirma el registro. El sistema registra el cobro y genera el recibo, el cajero lo imprime y se lo entrega a la persona.

Curso normal			
1	Una persona indica que desea adquirir un producto o servicio en taquilla de pago.		
2	El cajero ingresa en la interfaz “productos” y busca el producto indicado dentro del campo de búsqueda.	3	El sistema lista los productos relacionados a la búsqueda, así como su precio y stock.
4	El cajero indica el costo y disponibilidad del producto al cliente		
5	La persona confirma que desea el producto o servicio.		
6	El cajero se dirige a la interfaz de ‘comunidad’ y le pide el número de documento de identificación a la persona para ingresarlo en el sistema.	7	El sistema muestra los datos de la persona y un formulario para registrar el cobro.
8	El cajero selecciona en el sistema el artículo, así como confirma sí el cliente ha de adquirir otro artículo.		
9	La persona confirma el producto y rechaza adicionar otro. Indicando así el método con el cual pagará		
10	El cajero ingresa los métodos de pago usados, el monto y da clic en “Registrar cobro”.	11	El sistema registra el cobro en la base de datos descontando del inventario sí aplica y genera el recibo para ser impreso o enviar por correo.

12	Según lo solicite la persona, el cajero envía el recibo por correo o lo imprime para entregárselo.		

Cursos alternos	
3a	El artículo o servicio no se encuentra disponible, por lo que no se puede proseguir con el proceso y la persona se retira de la taquilla de pago. O bien realiza la consulta de uno o varios productos más. Repitiendo desde el paso 2
5a	La persona indica que no desea el producto o servicio y se retira de la taquilla de pago.
7a	Si es primera vez que la persona va a realizar un pago, el sistema muestra también un formulario para ingresar los datos de la persona y registrarlo como cliente
7b	Si el mismo número de identificación es usado en dos o más personas, el sistema muestra una lista con los clientes encontrados, desambiguando a través del tipo de documento (CI, RIF, PP, etc.)
8a	No se puede realizar el cobro debido a que la persona no posee saldo suficiente, esta podría intentar pagar con otro método de pago o retirarse de la taquilla de pago.
9a	La persona desea adquirir otro producto, solicitando adicionarlo. El cajero tiene la capacidad de hacer la búsqueda desde la misma interfaz de cobro y adicionar, en caso de la confirmación por parte del cliente, el producto deseado

Tabla 3. Caso de uso - Administrar productos

Caso de Uso	Administrar productos			CU-3	
Actores	Administrador, Sistema				
Tipo	Esencial				
Precondición	Haber iniciado sesión en el sistema; Estar en la interfaz de productos; Tener permisos de administración de productos				
Autores	Yhan Montaño, Reynaldo González	Fecha	07/06/2022	Versión	1.1

Propósito
Administrar el catálogo de productos y servicios contemplados por el sistema.

Resumen
El sistema muestra el listado de productos y servicios, con botones para las distintas acciones que se pueden realizar sobre los mismos. El administrador realiza acciones sobre los productos y servicios, el sistema verifica que los cambios sean válidos y solicita confirmación. El administrador confirma que desea guardar los cambios y el sistema registra los cambios realizados en la base de datos.

Curso normal			
		1	El sistema muestra el listado de productos y servicios. Con botones correspondientes para: A. Crear producto B. Modificar un producto (cantidad, precio, nombre) C. Eliminar un producto
2	El administrador realiza las acciones deseadas y da clic en guardar cambios.	3	El sistema verifica que los cambios sean válidos y solicita confirmación.
4	El administrador confirma que desea guardar los cambios realizados.	5	El sistema registra los cambios realizados en la base de datos.

Cursos alternos	
1a	Sí el usuario no dispone de privilegios de edición, estas opciones serán deshabilitadas y solo podrá visualizar los productos.
3a	Si los cambios no son válidos, el sistema le indica al usuario en dónde se encuentran los errores para que este pueda corregirlos e intentar guardar cambios nuevamente.

Tabla 4. Caso de uso - Ver informe o gráfica

Caso de Uso	Ver informe o gráfica	CU-4
Actores	Analista, Sistema	

Tipo	Esencial				
Precondición	Haber iniciado sesión en el sistema; Estar en la interfaz de informes; Tener permiso para generar informes				
Autores	Yhan Montaño, Reynaldo González	Fecha	11/06/2022	Versión	1.1

Propósito
Generar informes de interés sobre los ingresos percibidos por la institución.

Resumen
En la interfaz de informes, el analista selecciona el tipo de informe que desea ver, selecciona un rango de fechas, las categorías, métodos de pago o productos que desea contemplar y hace clic en ver informe. El sistema muestra el informe solicitado y da la opción de imprimir.

Curso normal			
1	El analista selecciona el tipo de informe que desea ver, un rango de fechas, así como las categorías, métodos de pago o productos que desea contemplar en el informe y da clic en 'Ver informe'	2	El sistema genera el informe con los parámetros indicados dando la opcionalidad de imprimir el mismo.
3	El analista puede revisar el informe desde la interfaz o bien imprimir el recibo.		

Cursos alternos	
2a	Si en el rango de fechas determinado no hubo ningún ingreso con los criterios determinados, el sistema se lo indica al usuario y vuelve al 1.

Tabla 5. Caso de uso - Ver recibo

Caso de Uso	Ver recibo	CU-5
Actores	Cajero, Sistema	
Tipo	Esencial	

Precondición	Haber iniciado sesión en el sistema; Estar en la interfaz de recibos; Tener permiso para ver recibos				
Autores	Yhan Montaño, Reynaldo González	Fecha	11/06/2022	Versión	1.1

Propósito
Ver los recibos emitidos según una búsqueda dada por el usuario.

Resumen
En la interfaz de recibos, el sistema muestra por defecto un listado de los últimos recibos emitidos. El usuario escribe el texto por el cual filtrar los recibos según su número de cédula asociado, nombre de la persona o número de recibo y da clic en 'Buscar recibos'. El sistema busca y muestra los recibos que cumplen el criterio dado. El usuario selecciona alguno y el sistema lo muestra en su totalidad.

Curso normal			
		1	Al entrar en la interfaz, el sistema muestra por defecto un listado de los últimos recibos emitidos y un campo de búsqueda para filtrar los recibos.
2	El usuario escribe el criterio por el cual buscar en el campo de búsqueda y da clic en 'Buscar recibos'.	3	El sistema busca y muestra los recibos que cumplen el criterio dado por el usuario.
4	El usuario da clic en alguno de los recibos mostrados para visualizarlo en su totalidad.	5	El sistema muestra el recibo completo y da la opción de imprimirlo o enviárselo por correo a la persona asociada.

Cursos alternos	
2a	Si en el listado por defecto se encuentra el recibo que el usuario desea ver, salta al paso 4.
3a	Si el sistema no encuentra ningún recibo que cumpla la búsqueda dada, muestra un mensaje informativo.

Tabla 6. Caso de uso - Configurar entorno del sistema

Caso de Uso	Configurar entorno del sistema				CU-6
Actores	Administrador, Sistema				
Tipo	Esencial				
Precondición	Haber iniciado sesión en el sistema; Estar en la interfaz de configuraciones; Tener permisos para leer, modificar o eliminar alguna de las variables del sistema.				
Autores	Yhan Montaño, Reynaldo González	Fecha	11/06/2022	Versión	1.3

Propósito
Configurar las diversas opciones del entorno del sistema: (Categorías, Parámetros Generales, Métodos de pago, Monedas, Roles, Semestres, Status de usuario, Tasas de cambio, Tipos de documento y Usuarios)

Resumen
El sistema muestra una barra lateral con las distintas secciones de configuración. El administrador selecciona la sección que desea configurar. El sistema lista los ítems de la sección con botones para realizar acciones sobre ellos y muestra un botón para agregar un nuevo ítem. El administrador realiza la acción deseada y confirma los cambios. El sistema valida los cambios realizados y los permisos del usuario. Si no hay ningún problema, registra los cambios en la BD y muestra un mensaje de éxito.

Curso normal			
		1	El sistema muestra una barra lateral con las distintas secciones de configuración. A. Categorías B. Parámetros Generales C. Importar lote de cobros D. Métodos de pago E. Monedas F. Roles G. Semestres H. Status de usuario I. Tasas de cambio J. Tipos de documento K. Usuarios
2	El administrador selecciona la sección que desea configurar.	3	El sistema lista los ítems correspondientes a la sección con botones para: A. Realizar acciones sobre ellos (editar, eliminar) B. Agregar un nuevo ítem.
4	El administrador realiza la acción deseada y confirma los cambios.	5	El sistema verifica la validez de los cambios realizados. Si no hay ningún problema, registra los cambios en la BBDD y muestra un mensaje de éxito.

Cursos alternos	
3a	Si la opción seleccionada fue la B) Parámetros Generales, se mostrará un formulario para cambiar los datos de la institución y un interruptor para cambiar entre el tema claro y el tema oscuro del sistema.
3b	Si se selecciona C.) Importar lote de cobros, se dirige al caso CU-7
5a	Si los cambios no son válidos, muestra un mensaje con los errores que el administrador debe corregir para poder volver a confirmar los cambios.
5b	Si se elige eliminar un ítem y este está asociado con otros ítem de menor jerarquía (por ejemplo, una categoría contenga productos asociados; un método de pago esté asociado a algún cobro; un rol esté asignado a uno o varios usuarios, etc.), el sistema mostrará un mensaje de error indicando que no se puede eliminar dicho ítem y vuelve al 3.

Tabla 7. Caso de uso - Importar lote de cobros

Caso de Uso	Importar lote de cobros			CU-7	
Actores	Cajero, Sistema				
Tipo	Esencial				
Referencias	Haber seleccionado la opción C) Importar lote de cobros				CU-6
Precondición	Haber iniciado sesión en el sistema; Estar en la interfaz de importar lote de cobros; Tener permisos para realizar cobros				
Autores	Yhan Montaño, Reynaldo González	Fecha	11/06/2022	Versión	1.0

Propósito
Importar un lote de cobros desde una Hoja de Cálculo para facilitar el registro de cobros en masa.

Resumen
El sistema muestra un campo para seleccionar una Hoja de cálculo desde el dispositivo. El cajero selecciona un documento y el sistema valida dicho documento. Muestra un botón para subir el lote de cobros. El cajero da clic en el botón, el Backend del sistema procesa el documento y al finalizar el sistema muestra una lista de los recibos creados y un botón para enviarlos por correo a sus respectivos destinatarios.

Curso normal			
		1	El sistema muestra un campo para seleccionar un documento de Hoja de Cálculo en formato Excel compatible.
2	El cajero selecciona una Hoja de Cálculo.	3	El sistema valida que el formato del documento sea correcto y que cada celda contenga valores válidos. Muestra un botón para cargar el lote de cobros.
4	El cajero da clic en el botón de cargar lote de cobros.	5	El Backend del sistema procesa el documento y registra los cobros, generando un recibo para cada cédula presente en el documento.
		6	El sistema muestra un listado de los recibos creados y un botón para enviarlos por correo a sus respectivos destinatarios.
7	El cajero da clic al botón de enviar correos.		

Cursos alternos	
3a	Si el documento no es válido, el sistema proporciona retroalimentación al usuario, indicando las celdas que contienen valores inválidos.

5a	Si durante el procesamiento del documento el sistema encuentra un dato que no existe en la base de datos (por ejemplo, una cédula o producto inexistente), se aborta el proceso y el sistema muestra un mensaje de error indicando dónde falló el procesamiento de los cobros.

Fase de elaboración

Durante esta fase, los investigadores definieron, validaron y cimentaron la arquitectura del sistema, completando la visión del mismo a través del análisis de los casos de uso y la retroalimentación recibida por parte del cliente. Para ello, se elaboraron los artefactos expuestos a continuación:

Ilustración 2. Diagrama de clases - Vista General

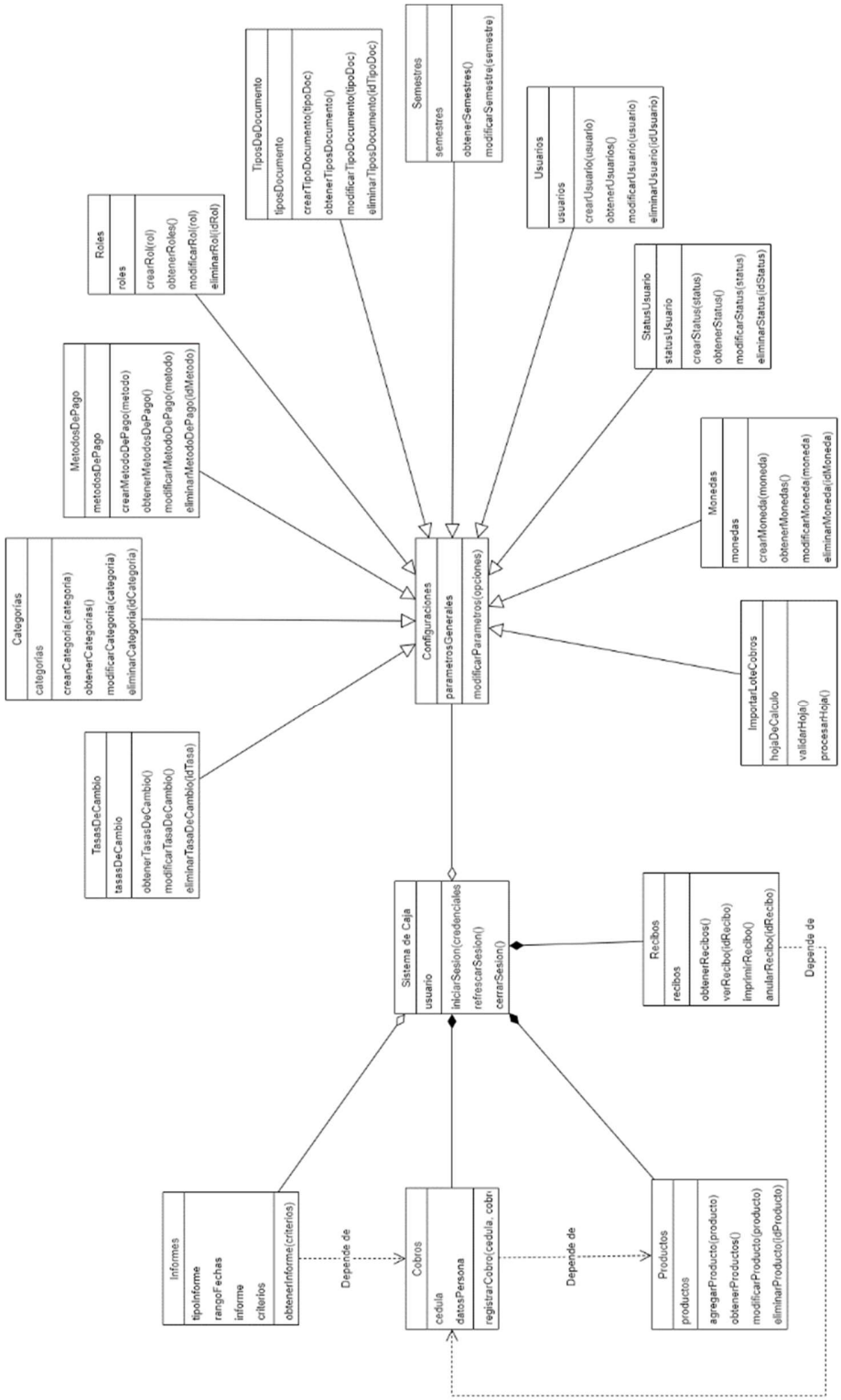


Ilustración 3. Diagrama de clases - Sistema

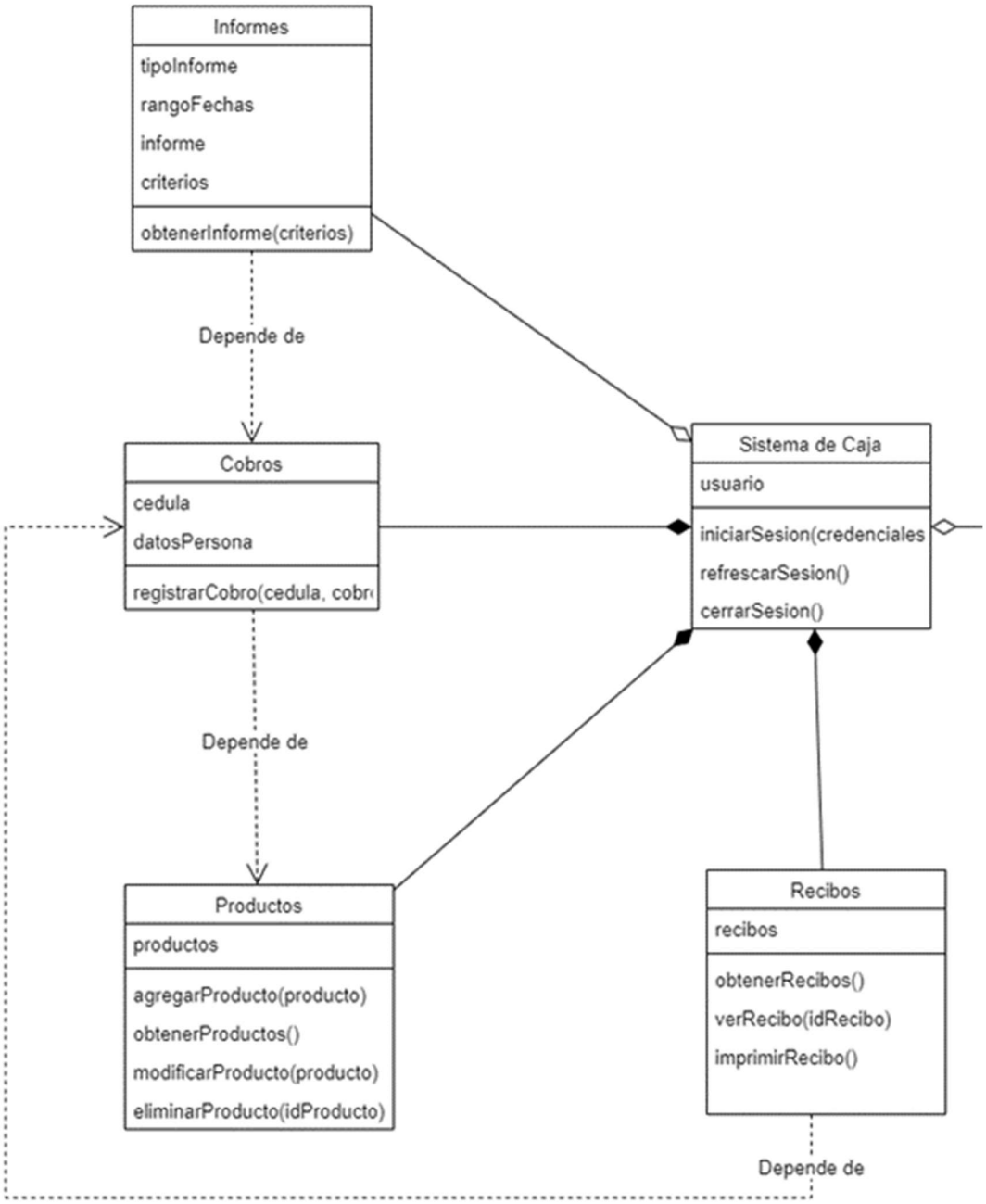


Ilustración 4. Diagrama de clases - Configuraciones

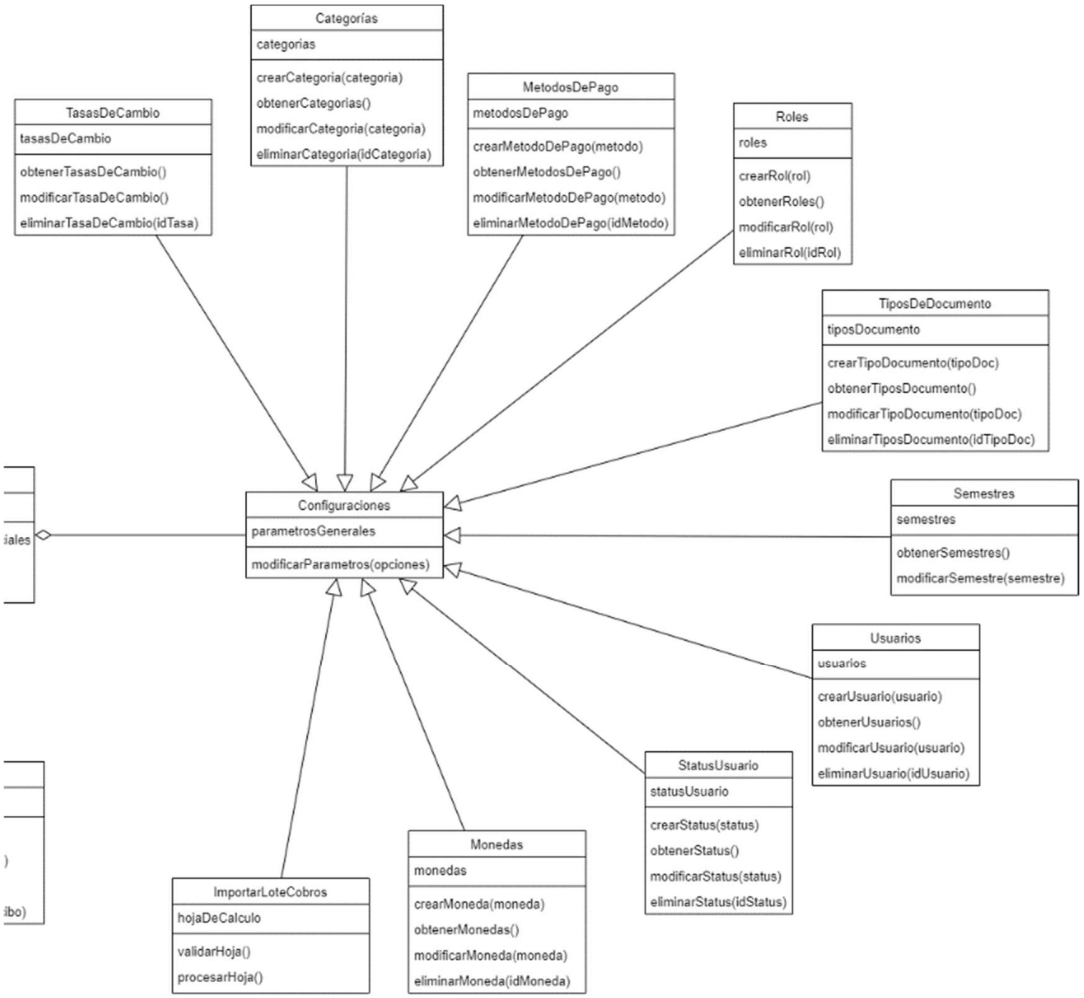


Ilustración 5. Diagrama Entidad-Relación - Vista General

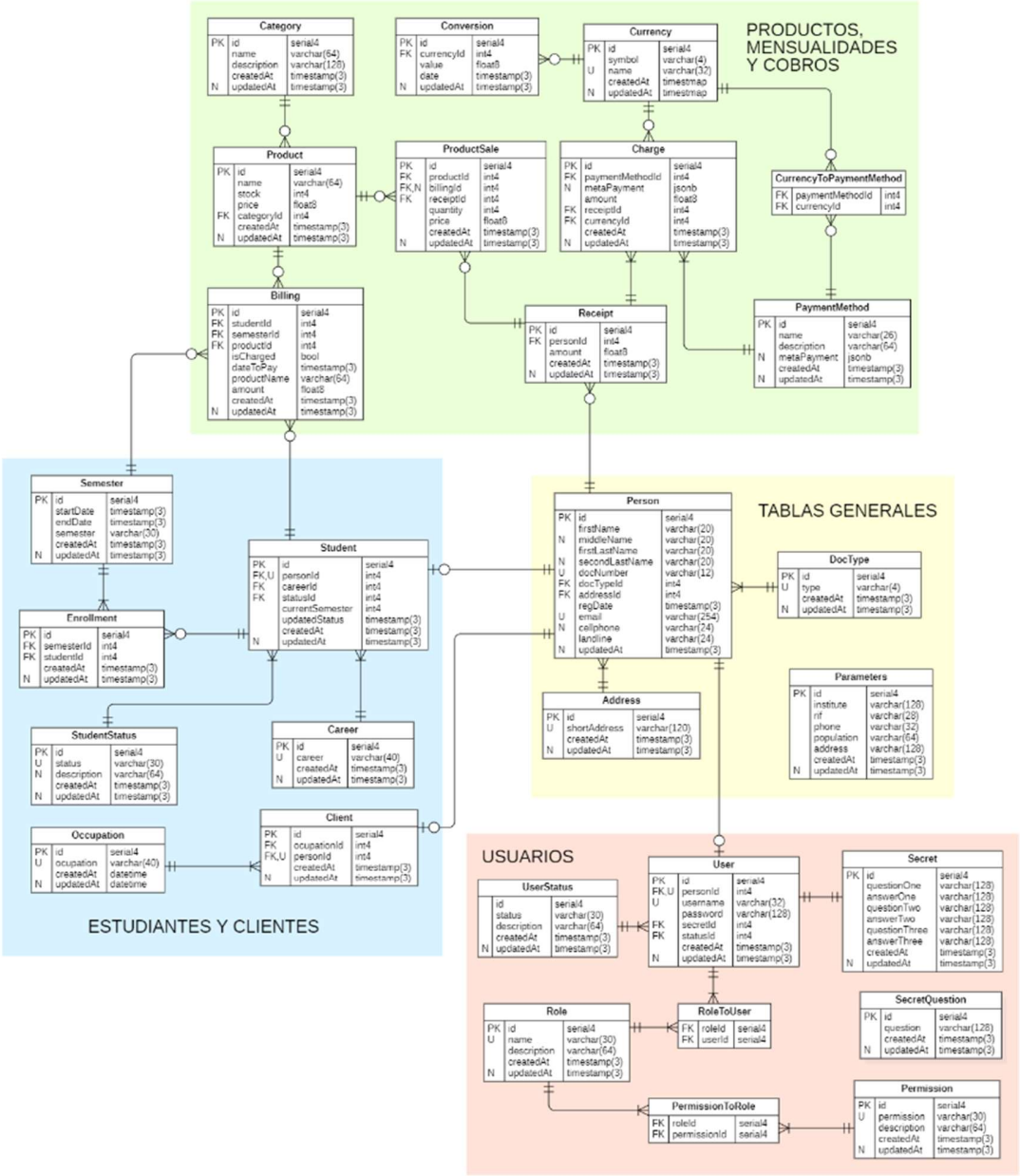


Ilustración 6. Diagrama Entidad-Relación - Productos, Mensualidades y Cobros

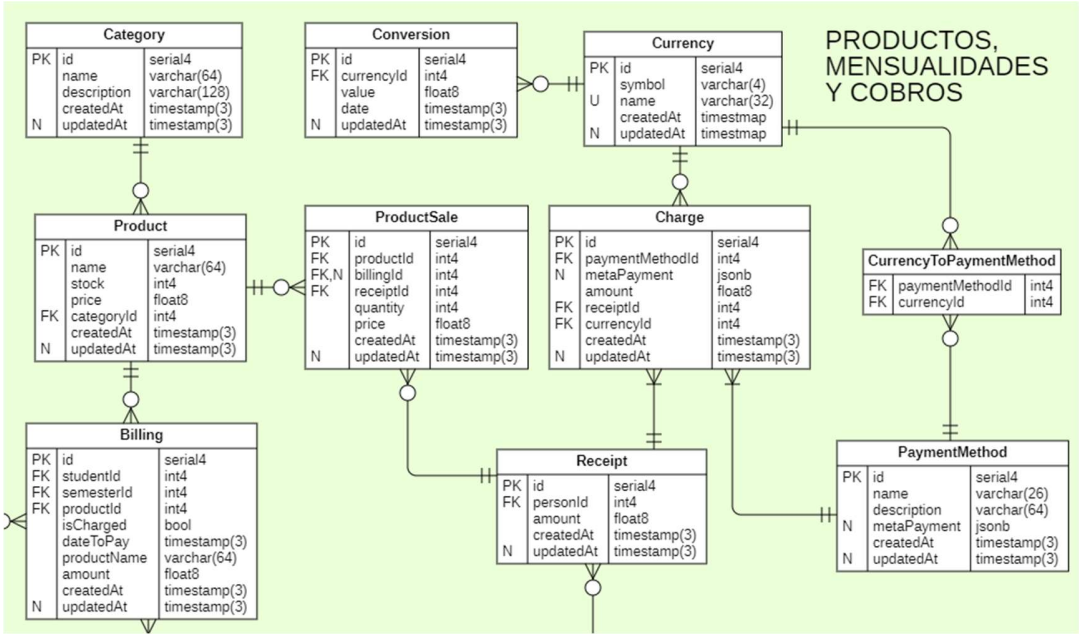


Ilustración 7. Diagrama Entidad-Relación - Usuarios

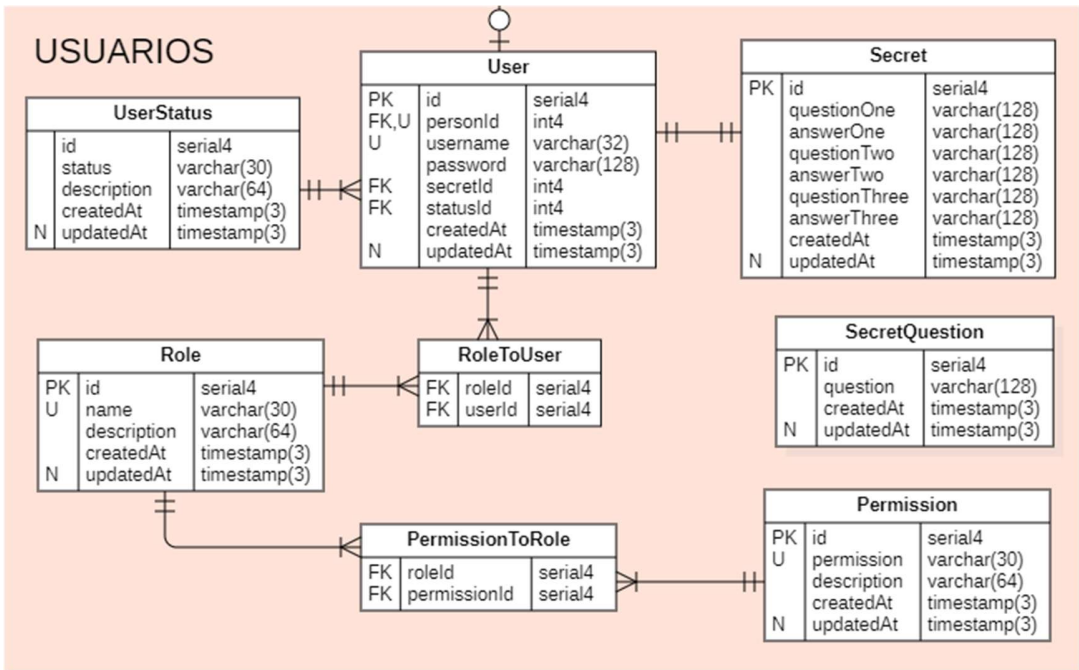


Ilustración 8. Diagrama Entidad-Relación - Tablas Generales

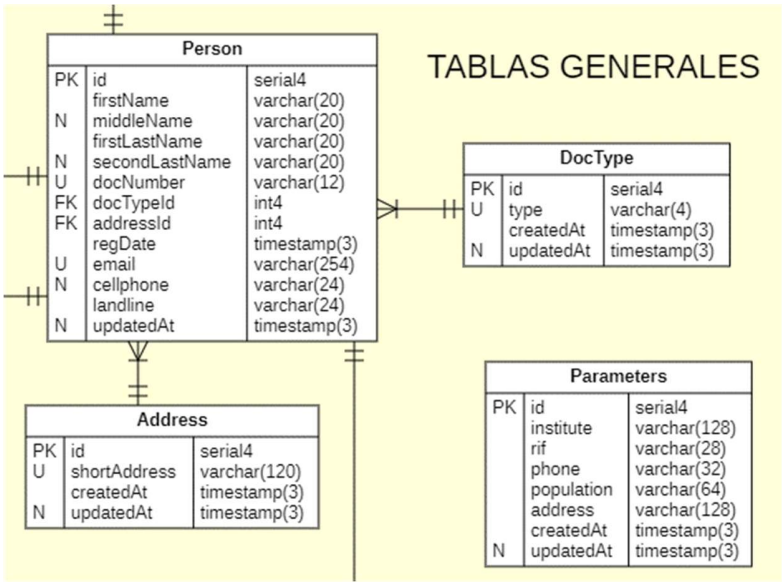


Ilustración 9. Diagrama Entidad-Relación - Estudiantes y Clientes

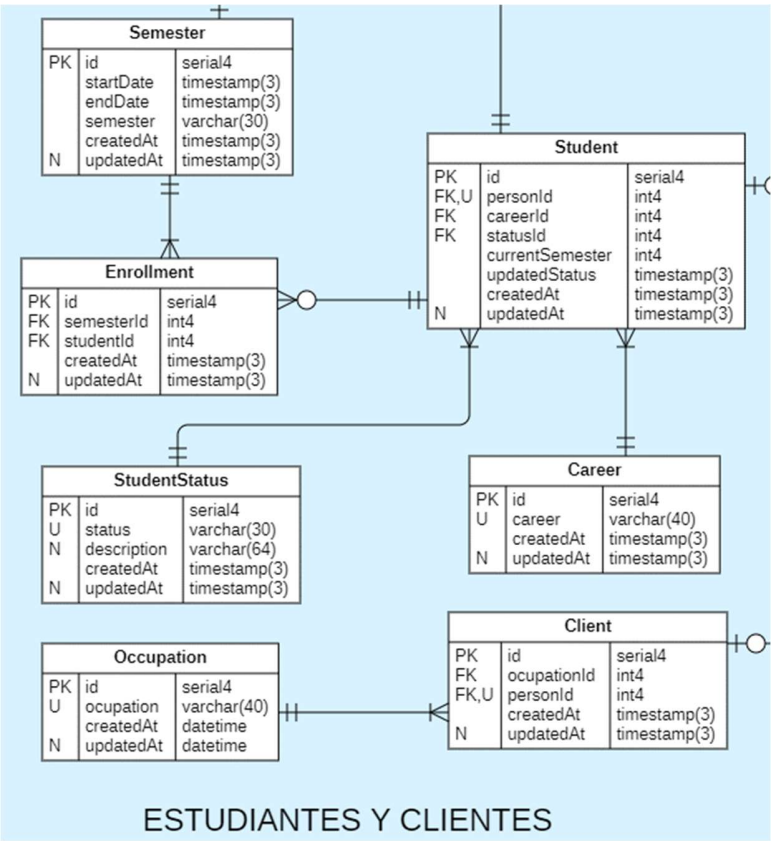


Tabla 8. Diccionario de datos de la tabla "Person"

Tabla	Person		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
firstName	varchar(20)	Primer nombre	Requerido Máx. 20 caracteres
middleName	varchar(20)	Segundo nombre	Máx. 20 caracteres
firstLastName	varchar(20)	Primer apellido	Requerido Máx. 20 caracteres
secondLastName	varchar(20)	Segundo apellido	Máx. 20 caracteres
docNumber	varchar(12)	Número de documento de identidad	Requerido Máx. 12 caracteres
docTypeId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al tipo de documento de identidad asociado	Requerido
addressId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la dirección asociada	Requerido
regDate	timestamp(3)	Fecha de registro	Requerido
email	varchar(254)	Correo electrónico de contacto	Requerido Máx. 254 caracteres Debe ser un correo válido
cellphone	varchar(24)	Teléfono celular	Máx. 24 caracteres
landline	varchar(24)	Teléfono local o de habitación	Requerido Máx. 24 caracteres

updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 9. Diccionario de datos de la tabla "DocType"

Tabla	DocType		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
type	varchar(4)	Abreviación del tipo de documento	Requerido Máx. 4 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 10. Diccionario de datos de la tabla "Address"

Tabla	Address		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
shortAddress	varchar(120)	Dirección domiciliaria breve	Requerido Máx. 120 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 11. Diccionario de datos de la tabla "Student"

Tabla	Student		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido

personId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la persona asociada	Requerido
careerId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la carrera del estudiante	Requerido
statusId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al status del estudiante	Requerido
currentSemester	int4	Semestre actual que cursa el estudiante	Requerido Mín. 1 Máx. 6
updatedStatus	timestamp(3)	Última vez que se modificó el status del estudiante	
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 12. Diccionario de datos de la tabla "Client"

Tabla	Client		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
ocupationId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la ocupación del cliente	Requerido
personId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la persona asociada	Requerido
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 13. Diccionario de datos de la tabla "User"

Tabla	User		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
personId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la persona asociada	Requerido
username	varchar(32)	Nombre de usuario para ingresar al sistema	Requerido Máx. 32 caracteres Único
password	varchar(128)	Contraseña para ingresar al sistema. Cifrada al momento de registrarse en la BD	Requerido Máx. 32 caracteres Mín. 8 caracteres
secretId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a las preguntas secretas del usuario	Requerido
statusId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al status del usuario	Requerido
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 14. Diccionario de datos de la tabla "Secret"

Tabla	Secret		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
questionOne	varchar(128)	Primera pregunta secreta	Requerido Máx. 128 caracteres

answerOne	varchar(128)	Respuesta a la primera pregunta	Requerido Máx. 128 caracteres
questionTwo	varchar(128)	Segunda pregunta secreta	Requerido Máx. 128 caracteres
answerTwo	varchar(128)	Respuesta a la segunda pregunta	Requerido Máx. 128 caracteres
questionThree	varchar(128)	Tercera pregunta secreta	Requerido Máx. 128 caracteres
answerThree	varchar(128)	Respuesta a la tercera pregunta	Requerido Máx. 128 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 15. Diccionario de datos de la tabla "Career"

Tabla	Career		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
career	varchar(40)	Nombre de la carrera	Requerido Máx. 40 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 16. Diccionario de datos de la tabla "Occupation"

Tabla	Occupation		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
occupation	varchar(40)	Nombre de la ocupación	Requerido Máx. 40 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 17. Diccionario de datos de la tabla "Role"

Tabla	Role		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
name	varchar(30)	Nombre del rol	Requerido Máx. 30 caracteres
description	varchar(64)	Descripción del rol	Requerido
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 18. Diccionario de datos de la tabla "RoleToUser"

Tabla	RoleToUser		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
roleId	serial4	(FK) Llave foránea	Requerido
userId	serial4	(FK) Llave foránea	Requerido

Tabla 19. Diccionario de datos de la tabla "PermissionToRole"

Tabla	PermissionToRole		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
roleId	serial4	(FK) Llave foránea	Requerido
permissionId	serial4	(FK) Llave foránea	Requerido

Tabla 20. Diccionario de datos de la tabla "Permission"

Tabla	Permission		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
permission	varchar(30)	Identificador legible del permiso. Ejemplo: “READ_RECEIPT”	Requerido Máx. 30 caracteres
description	varchar(64)	Descripción del permiso	Requerido Máx. 64 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 21. Diccionario de datos de la tabla "StudentStatus"

Tabla	StudentStatus		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
status	varchar(30)	Posible status de estudiante. Ejemplo: “Matriculado”	Requerido Máx. 30 caracteres
description	varchar(64)	Descripción del status	Máx. 64 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido

updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 22. Diccionario de datos de la tabla "UserStatus"

Tabla	UserStatus		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
status	varchar(30)	Posible status de usuario. Ejemplo: “Activo”	Requerido Máx. 30 caracteres
description	varchar(64)	Descripción del status	Requerido Máx. 64 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 23. Diccionario de datos de la tabla "PaymentMethod"

Tabla	PaymentMethod		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
name	varchar(26)	Nombre del método de pago	Requerido Máx. 26 caracteres
description	varchar(64)	Descripción del método de pago	Requerido Máx. 64 caracteres

metaPayment	jsonb	Meta data que puede ir asociada al método de pago. Ejemplo: “# de referencia”	Arreglo de objetos JSON de la forma: { “name”: “xxxx”, “fieldType”: “xxxx” } Donde “fieldType“ podría ser “string” o “date”
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 24. Diccionario de datos de la tabla "Currency"

Tabla	Currency		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
symbol	varchar(4)	Símbolo de la moneda	Requerido Máx. 4 caracteres
name	varchar(32)	Nombre de la moneda	Requerido Máx. 32 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 25. Diccionario de datos de la tabla "Conversion"

Tabla	Conversion		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido

currencyId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la moneda asociada	Requerido
value	float8	Monto recibido en la moneda asociada por un (1) dólar	Requerido Positivo
date	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 26. Diccionario de datos de la tabla "Semester"

Tabla	Semester		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
startDate	timestamp(3)	Fecha de inicio del semestre	Requerido Menor que la fecha de fin
endDate	timestamp(3)	Fecha de fin del semestre	Requerido Mayor que la fecha de inicio
semester	varchar(30)	Nombre del semestre	Requerido Máx. 30 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 27. Diccionario de datos de la tabla "Enrollment"

Tabla	Enrollment		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido

semesterId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al semestre asociado	Requerido
studentId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al estudiante asociado	Requerido
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 28. Diccionario de datos de la tabla "Charge"

Tabla	Charge		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
paymentMethodId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al método de pago asociado	Requerido
metaPayment	jsonb	Meta data asociada al cobro. Ejemplo: # de referencia	Arreglo de objetos JSON de la forma: { “name”: “xxxx”, “value”: “xxxx” }
amount	float8	Monto cobrado en dólares	Requerido Positivo
receiptId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al recibo asociado	Requerido
currencyId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la moneda en la que se realizó el cobro	Requerido
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 29. Diccionario de datos de la tabla "Receipt"

Tabla	Receipt		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
personId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la persona asociada	Requerido

amount	float8	Monto total en dólares del recibo	Requerido Positivo
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 30. Diccionario de datos de la tabla "Product"

Tabla	Product		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
name	varchar(64)	Nombre del producto	Requerido Máx. 64 caracteres
stock	int4	Cantidad del producto en inventario. Un valor negativo indica que el producto no maneja inventario	Requerido Entero
price	float8	Precio en dólares del producto	Requerido Positivo
categoryId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la categoría asociada	Requerido
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 31. Diccionario de datos de la tabla "ProductSale"

Tabla	ProductSale		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido

productId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al producto asociado	Requerido
billingId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al cobro pendiente asociado (si la venta fue de un cobro pendiente)	
receiptId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al recibo asociado	Requerido
quantity	int4	Cantidad vendida del producto	Requerido
price	float8	Precio unitario al que se vendió el producto	Requerido
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 32. Diccionario de datos de la tabla "Parameters"

Tabla	Parameters		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
institute	varchar(128)	Nombre de la institución	Requerido Máx. 128 caracteres
rif	varchar(28)	RIF de la institución	Requerido Máx. 28 caracteres
phone	varchar(32)	Teléfono de la institución	Requerido Máx. 32 caracteres
population	varchar(64)	Zona de la institución	Requerido Máx. 64 caracteres

address	varchar(128)	Dirección corta de la institución	Requerido Máx. 128 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 33. Diccionario de datos de la tabla "Category"

Tabla	Category		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
name	varchar(64)	Nombre de la categoría	Requerido Máx. 64 caracteres
description	varchar(128)	Descripción de la categoría	Requerido Máx. 128 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 34. Diccionario de datos de la tabla "CurrencyToPaymentMethod"

Tabla	CurrencyToPaymentMethod		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
paymentMethodId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al método de pago asociado	Requerido
currencyId	int4	(FK) Llave foránea Referencia a la moneda asociada	Requerido

Tabla 35. Diccionario de datos de la tabla "Billing"

Tabla	Billing		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido
studentId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al estudiante asociado	Requerido
semesterId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al semestre al cual pertenece el cobro pendiente	Requerido
productId	int4	(FK) Llave foránea Referencia al producto por cobrar	Requerido
isCharged	bool	Indica si el cobro ya ha sido realizado	Requerido
dateToPay	timestamp(3)	Fecha límite para el cobro	Requerido
productName	varchar(64)	Nombre del cobro pendiente	Requerido Máx. 64 caracteres
amount	float8	Monto en dólares del cobro pendiente	Requerido
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Tabla 36. Diccionario de datos de la tabla "SecretQuestion"

Tabla	SecretQuestion		
Campo	**Tipos de datos**	**Descripción**	**Validaciones**
id	serial4	(PK) Llave primaria, autoincremental	Requerido

question	varchar(128)	Pregunta para recuperación de contraseña	Requerido Máx. 128 caracteres
createdAt	timestamp(3)	Fecha de creación	Requerido
updatedAt	timestamp(3)	Fecha de la última modificación realizada	

Fase de construcción

Durante esta fase se desarrolló el sistema en su totalidad, clarificando los requisitos pendientes, así como aquellos que surgieron durante el proceso, además de realizar los cambios requeridos o sugeridos por el usuario para mejorar el sistema. En otras palabras, se desarrollaron las interfaces de usuario correspondientes a cada caso de uso del lado del front-end con las tecnologías mencionadas anteriormente, así como también se desarrollaron los "endpoints" del lado del back-end, encargados de la lógica de negocio y la interacción con la base de datos.

Fase de transición

El objetivo de esta fase fue el de facilitar el sistema desarrollado a los usuarios finales, corregir errores encontrados, capacitar al usuario y brindar soporte técnico. Todo ello, verificando que el sistema cumpliese con todos los requisitos definidos en los casos de uso y las expectativas de los usuarios. Es decir, fue la fase encargada de la implementación del software.

Herramientas informáticas

Para el desarrollo del sistema, los investigadores optaron por utilizar como base un framework (marco de trabajo) de desarrollo web full-stack que abarca tanto Frontend como Backend, así como otras tecnologías y librerías que brindaran una mejor experiencia de desarrollo y facilitaran la construcción de algoritmos sólidos y funcionalidades con la menor cantidad de errores posibles. Las tecnologías y herramientas utilizadas fueron:

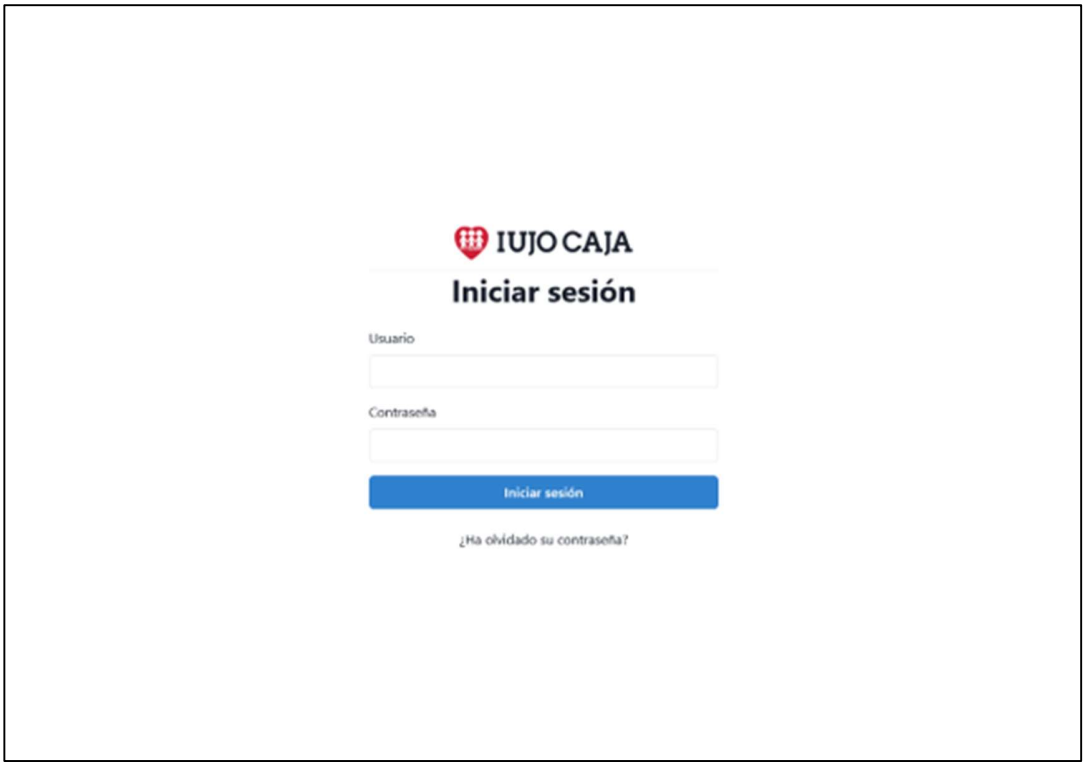
- **Next.js:** Framework full-stack que proporciona los elementos básicos y arquitectura necesaria para desarrollar aplicaciones web basadas en el modelo RESTful. Next.js proporciona soluciones prediseñadas para: creación de interfaces de usuario mediante React, enrutamiento basado en ficheros, obtención de datos, Backend, optimización y escalabilidad.
- **React:** Librería de JavaScript diseñada para la creación de interfaces de usuario altamente interactivas de forma sencilla y declarativa.
- **Prisma ORM:** Un ORM (mapeo objeto-relacional) altamente enfocado en la experiencia de desarrollo y el tipado estricto de datos. Provee una capa de abstracción que facilita la definición, obtención y manipulación de la información almacenada en la base de datos.
- **TypeScript:** Superconjunto de JavaScript que extiende su sintaxis agregando tipado estático, lo que facilita el desarrollo de aplicaciones complejas al evitar una gran cantidad de errores durante el desarrollo.
- **PostgreSQL:** Sistema de gestión de bases de datos relacional libre y de código abierto.
- **Visual Studio Code:** Editor de código fuente multiplataforma desarrollado por Microsoft orientado al uso de lenguajes como JavaScript y TypeScript.
- **Insomnia:** Cliente GraphQL y REST de código abierto destinado a facilitar las pruebas y la depuración de APIs HTTP.
- **Navegadores web:** Para acceder al sistema durante el desarrollo y despliegue del mismo, así como para depurar y verificar el correcto funcionamiento del mismo en las distintas opciones del mercado actual.
- **StarUML:** Herramienta de modelado UML. Se usó para elaborar el diagrama Entidad-Relación y sus derivados.
- **Diagrams.net:** Aplicación web para crear diagramas. Se usó para elaborar diagramas varios.
- **Google Meet:** Aplicación web para realizar videoconferencias. Se usó para discutir el avance del proyecto de manera remota.

- **GIT y GitHub:** Software de control de versiones diseñado por Linus Torvalds, basado en la eficiencia, confiabilidad y compatibilidad del mantenimiento de versiones. Así mismo, GitHub es una empresa que ofrece servicios de alojamientos de repositorios bajo el control de versiones de GIT, otorgando diferentes herramientas que facilitan el manejo del código fuente, así como el trabajo colaborativo. En este proyecto se usaron habitualmente para mantener un orden, así como un centro donde almacenar y disponer del sistema en cualquiera de sus facetas.

CAPÍTULO V
DESARROLLO DEL SISTEMA

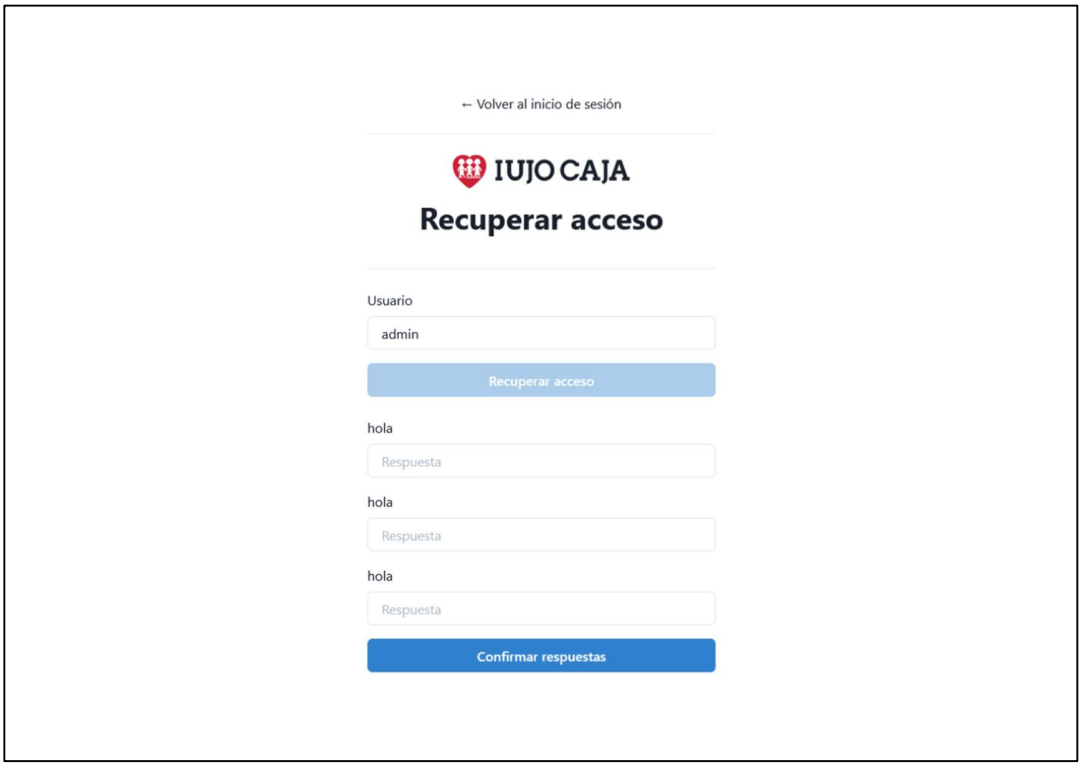
Se exponen a continuación las diversas interfaces desarrolladas para el cumplimiento de los casos de uso, así como sus diversas variantes según las acciones del usuario.

Ilustración 10. Interfaz - Inicio de Sesión



Desde esta interfaz, el usuario introducirá sus credenciales de acceso para ingresar al sistema. También se le da la opción de recuperar su contraseña en caso de que la haya olvidado.

Ilustración 11. Interfaz - Recuperar Acceso

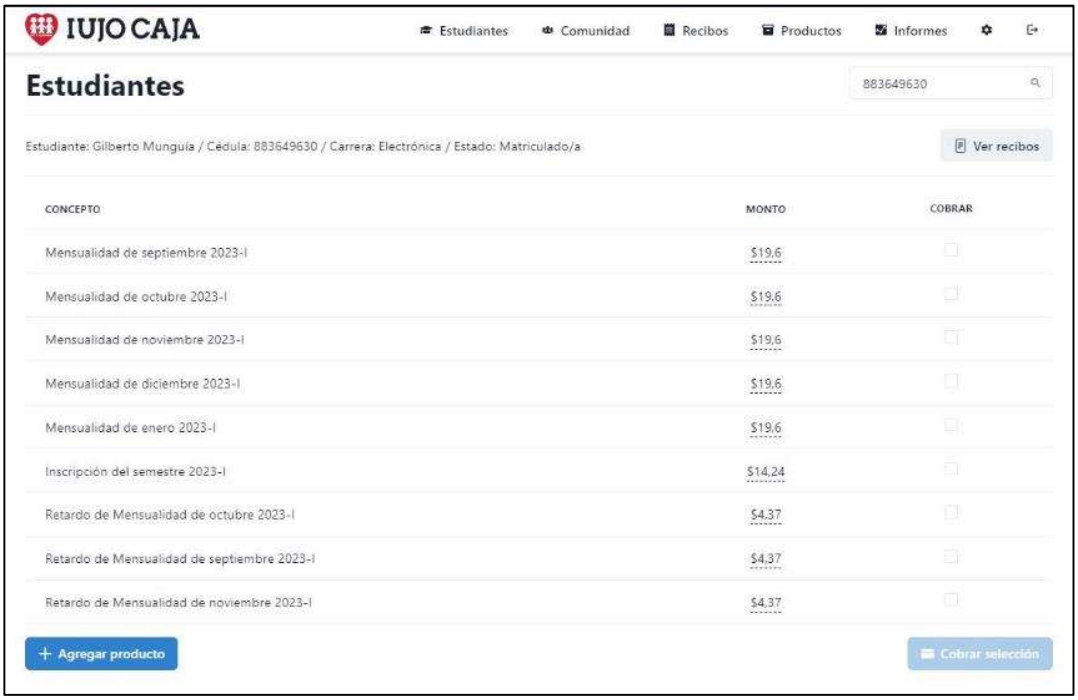


Desde esta interfaz, el usuario tendrá la posibilidad de cambiar su contraseña, respondiendo a sus preguntas de seguridad, en caso de que la haya olvidado.

Ilustración 12. Interfaz - Estudiantes - Desambiguación de estudiantes

Ventana modal que aparece cuando al buscar un estudiante se encuentra más de un estudiante para la búsqueda dada, al dar clic en uno de los resultados, se redirige a ese estudiante.

Ilustración 13. Interfaz - Estudiantes - Cobrar a un estudiante

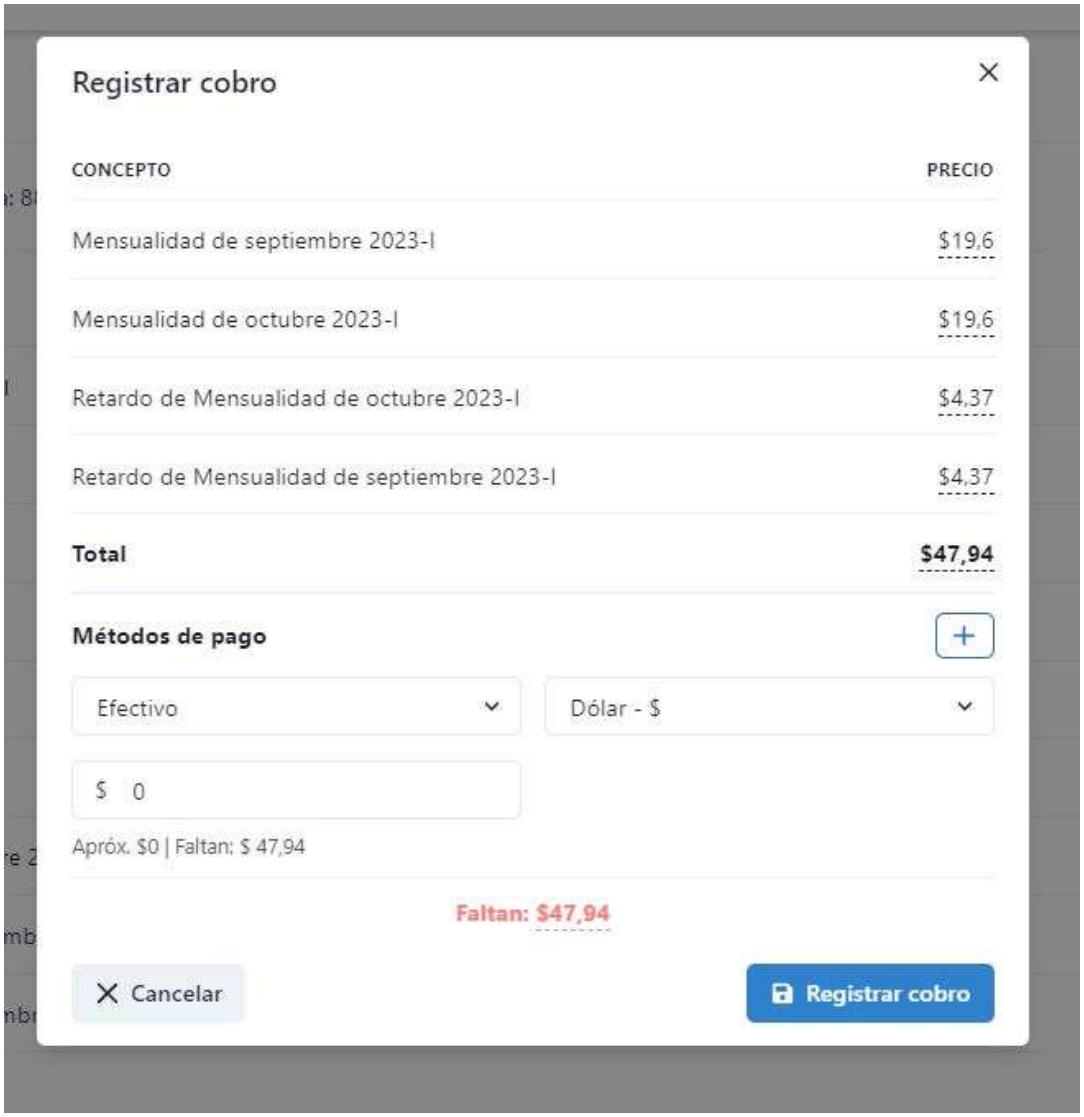


Desde esta interfaz se podrán seleccionar las mensualidades que el estudiante desea pagar o agregar más productos que este solicite para posteriormente registrar los cobros en el sistema.

Ilustración 14. Interfaz – Estudiantes, Comunidad - Agregar producto

Ventana modal en la cual se puede agregar un producto para ser cobrado. Se filtran los productos por categoría para facilitar su búsqueda y elegir la cantidad a cobrar.

Ilustración 15. Interfaz – Estudiantes, Comunidad - Registrar cobro

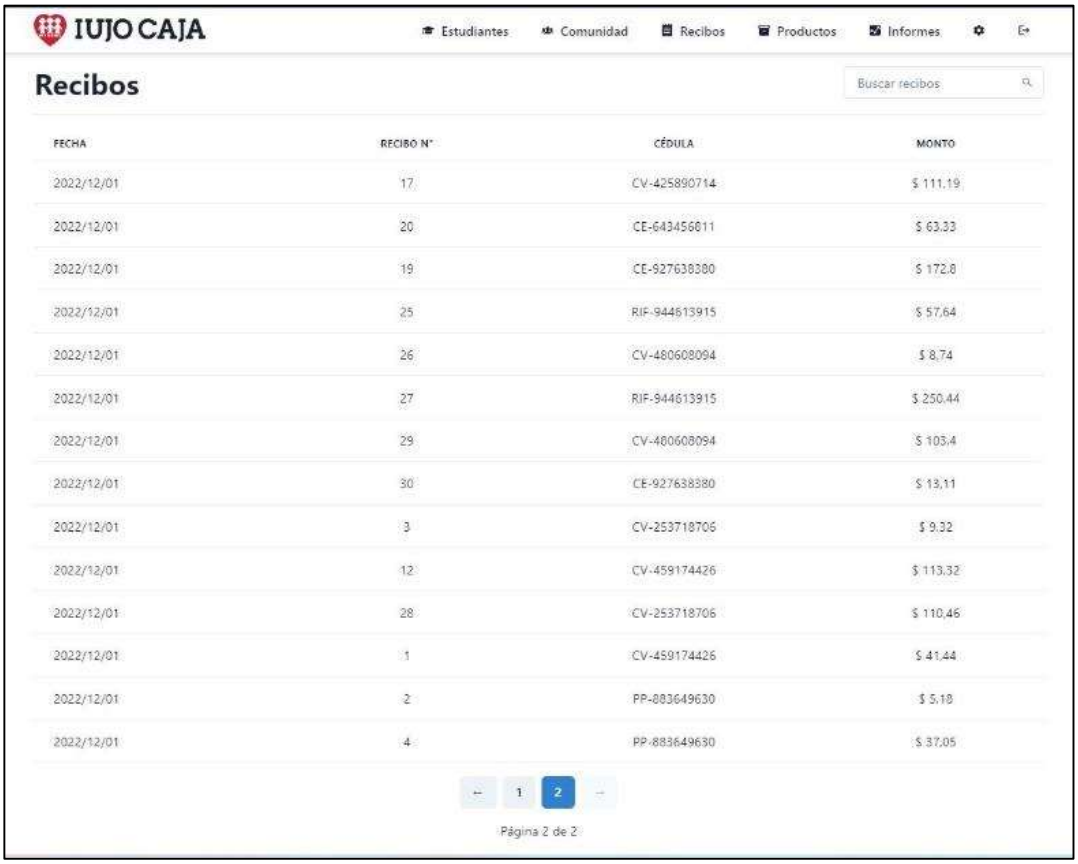


Ventana modal para registrar el cobro de los ítems seleccionados en la interfaz de cobros a un estudiante. Se pueden agregar métodos de pago adicionales en distintas monedas.

Ilustración 16. Interfaz - Estudiantes - Ver recibos del estudiante

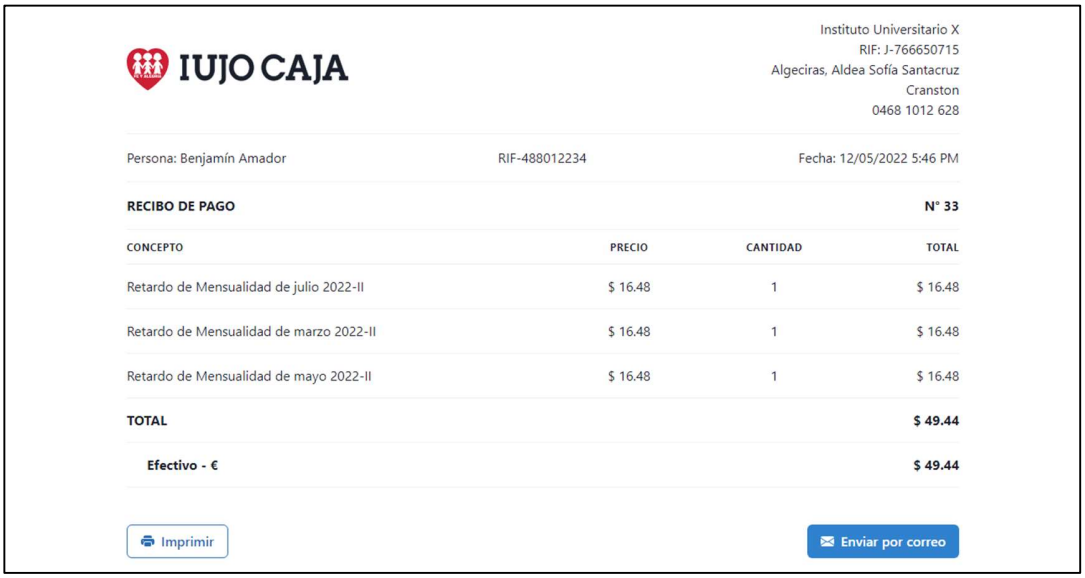
Ventana modal que muestra los recibos del estudiante en cuestión ordenados por antigüedad.

Ilustración 17. Interfaz - Recibos - Listado



Interfaz donde se listan los recibos existentes ordenados por antigüedad. Al dar clic en alguno, abre una nueva pestaña mostrando el recibo en cuestión.

Ilustración 18. Interfaz - Recibos - Vista de recibo único



IUJO CAJA

Instituto Universitario X
RIF: J-766650715
Algeciras, Aldea Sofía Santacruz
Cranston
0468 1012 628

Persona: Benjamín Amador RIF-488012234 Fecha: 12/05/2022 5:46 PM

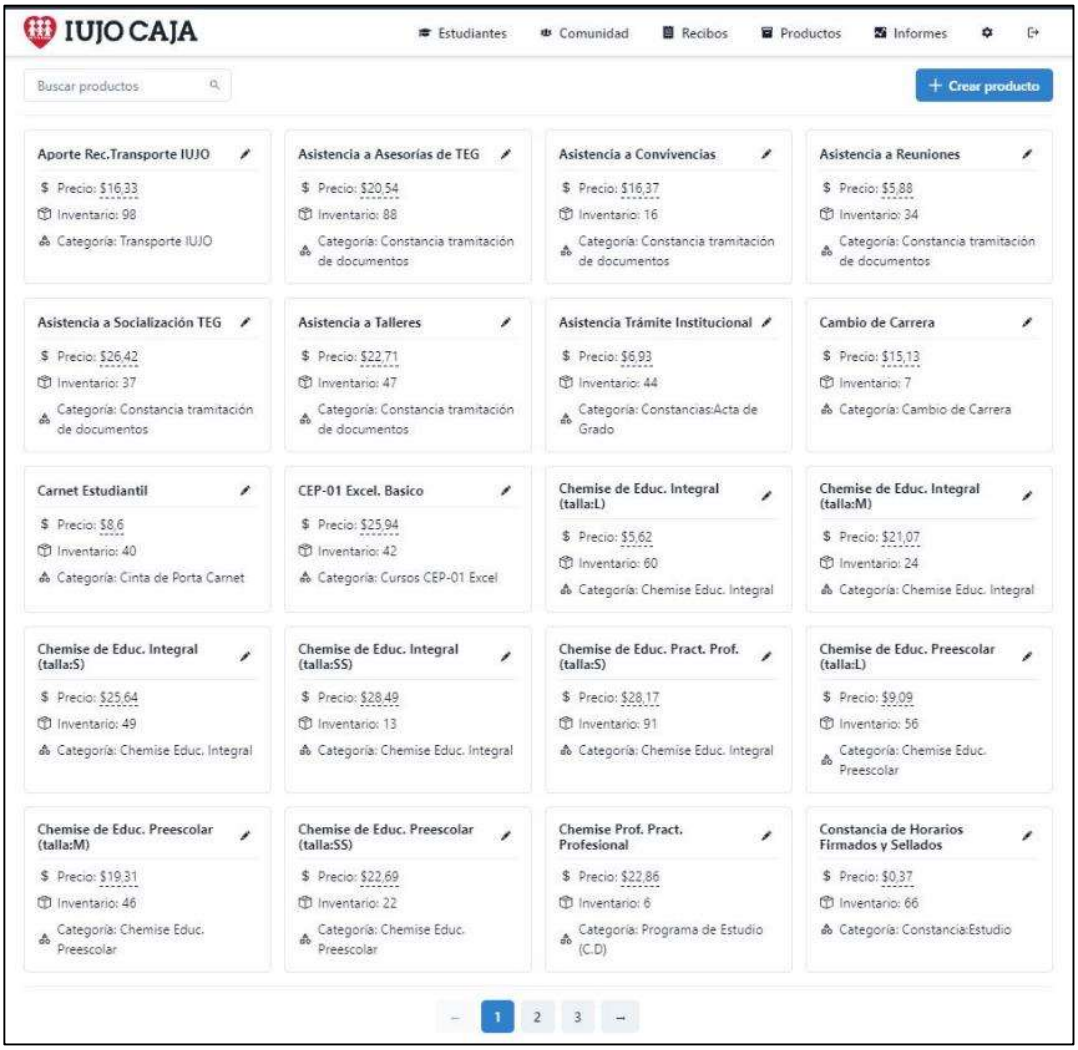
RECIBO DE PAGO **N° 33**

CONCEPTO	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
Retardo de Mensualidad de julio 2022-II	$ 16.48	1	$ 16.48
Retardo de Mensualidad de marzo 2022-II	$ 16.48	1	$ 16.48
Retardo de Mensualidad de mayo 2022-II	$ 16.48	1	$ 16.48
TOTAL			**$ 49.44**
Efectivo - €			**$ 49.44**

Imprimir Enviar por correo

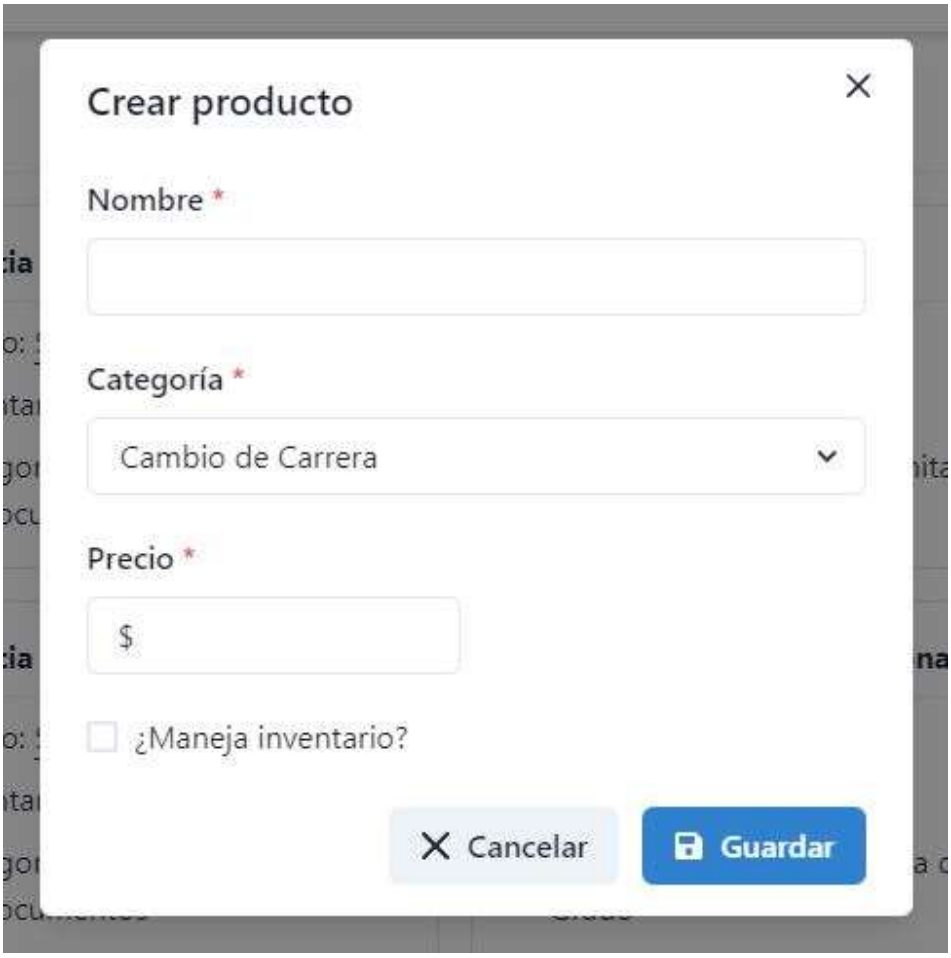
Vista de recibo único. Se muestran los ítems cobrados y los métodos de pago utilizados. Se brinda la opción de imprimir y enviar por correo.

Ilustración 19. Interfaz - Productos - Listado



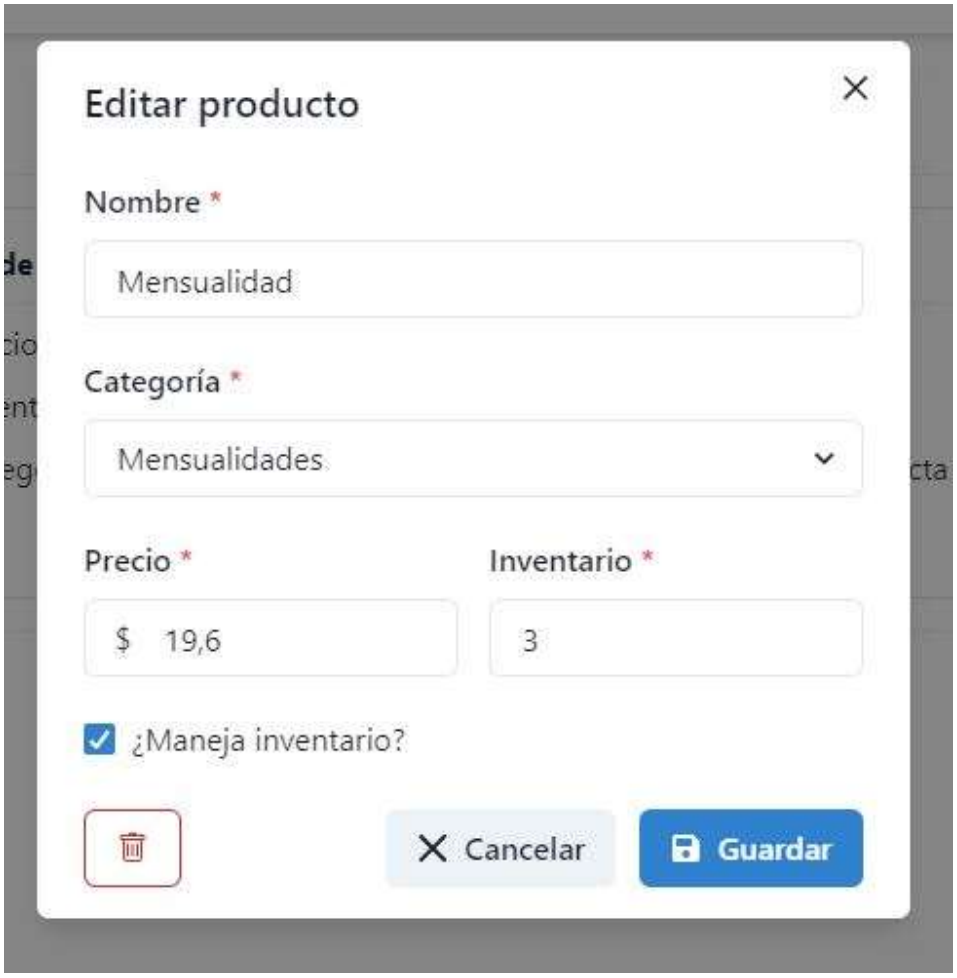
Interfaz donde se podrán visualizar los productos del sistema. Desde la misma se puede filtrar por nombre, crear uno nuevo o editar los existentes.

Ilustración 20. Interfaz - Productos - Creación



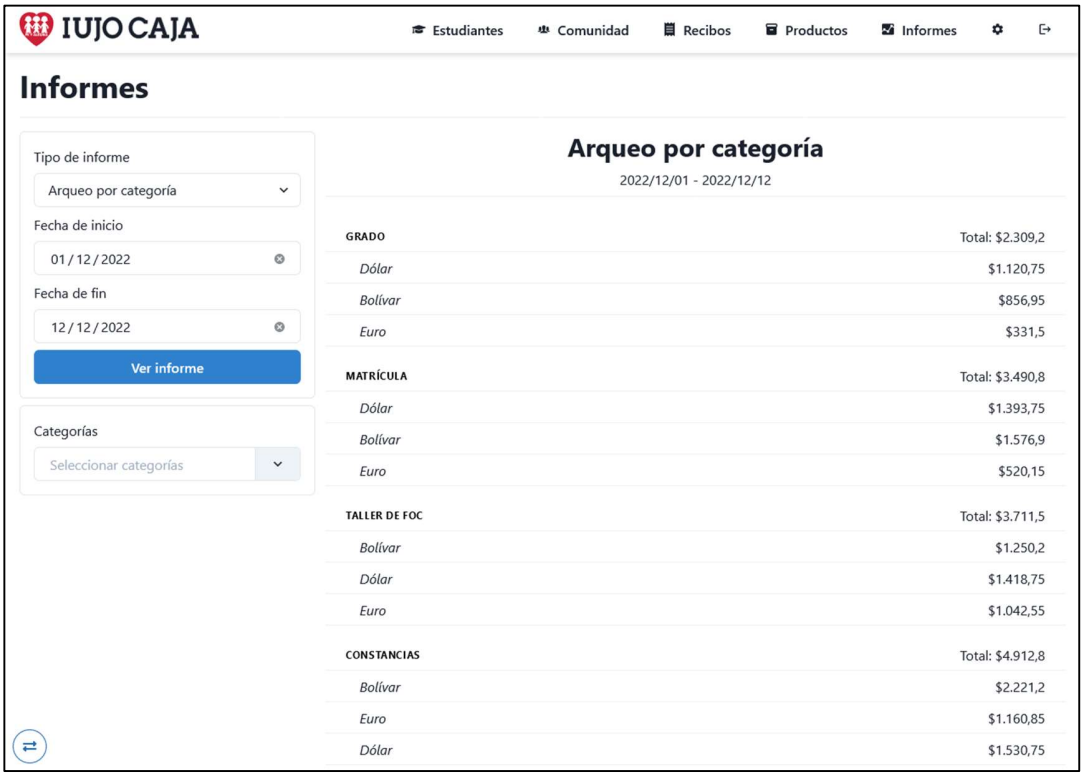
Ventana modal para la creación de nuevos productos.

Ilustración 21. Interfaz - Productos - Edición



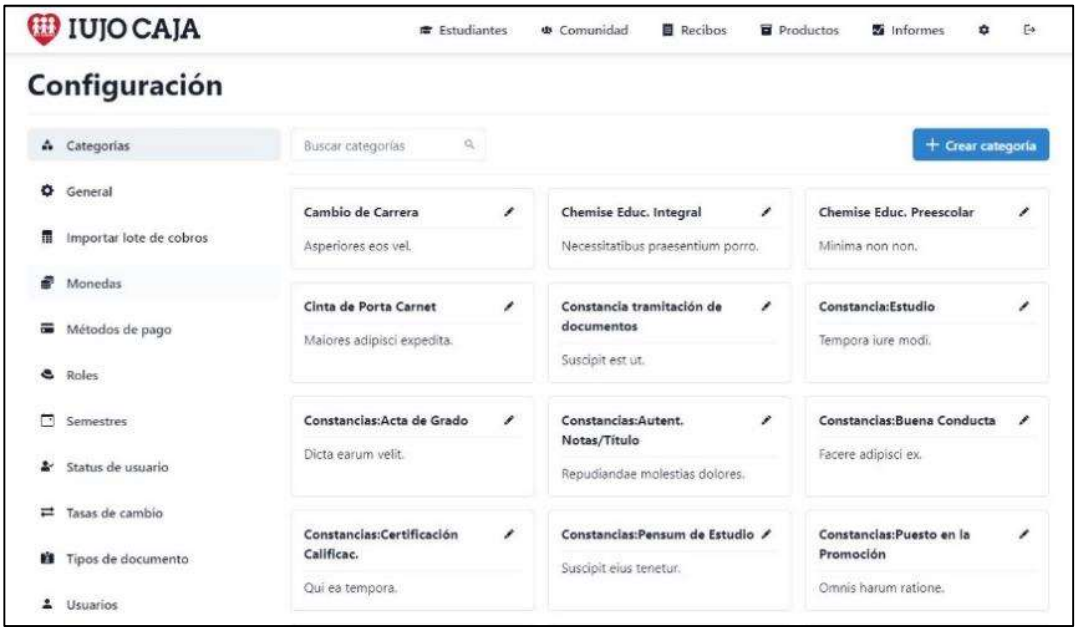
Ventana modal para la edición de productos existentes, permitiendo además la eliminación de los mismos.

Ilustración 22. Interfaz - Informes



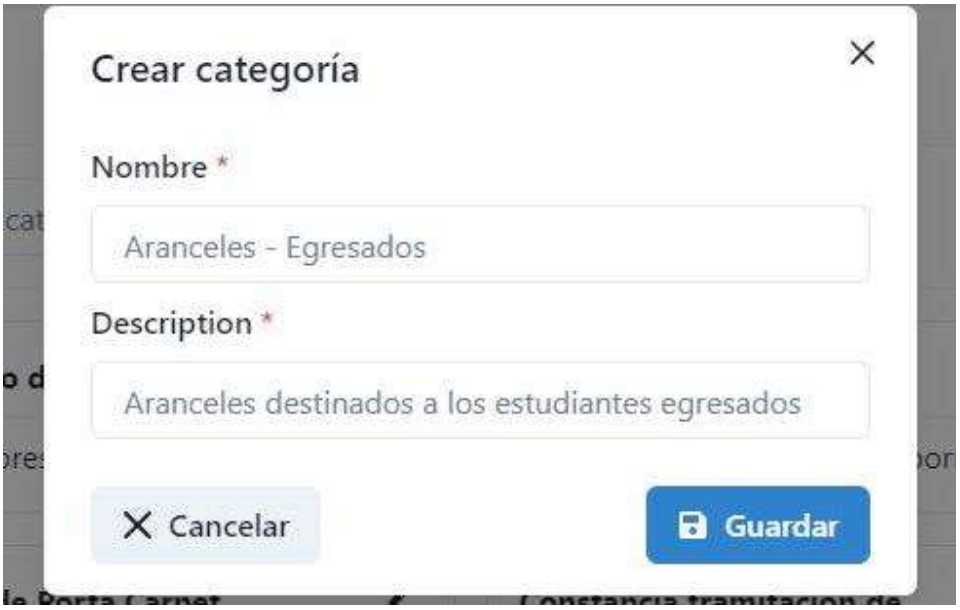
Desde esta interfaz se podrán generar los distintos informes soportados por el sistema. Estos son: arqueo por categoría, arqueo por método de pago, productos vendidos por categoría, gráfica de recaudos por categoría y gráfica de productos vendidos. El usuario puede delimitar el periodo de tiempo a tomar en cuenta, así como las categorías o métodos de pago que desea contemplar.

Ilustración 23. Interfaz - Configuración - Categorías - Listado



Interfaz donde se podrán visualizar las categorías de productos del sistema. Desde la misma se puede filtrar por nombre, crear una nueva o editar las existentes.

Ilustración 24. Interfaz - Configuración - Categorías - Creación

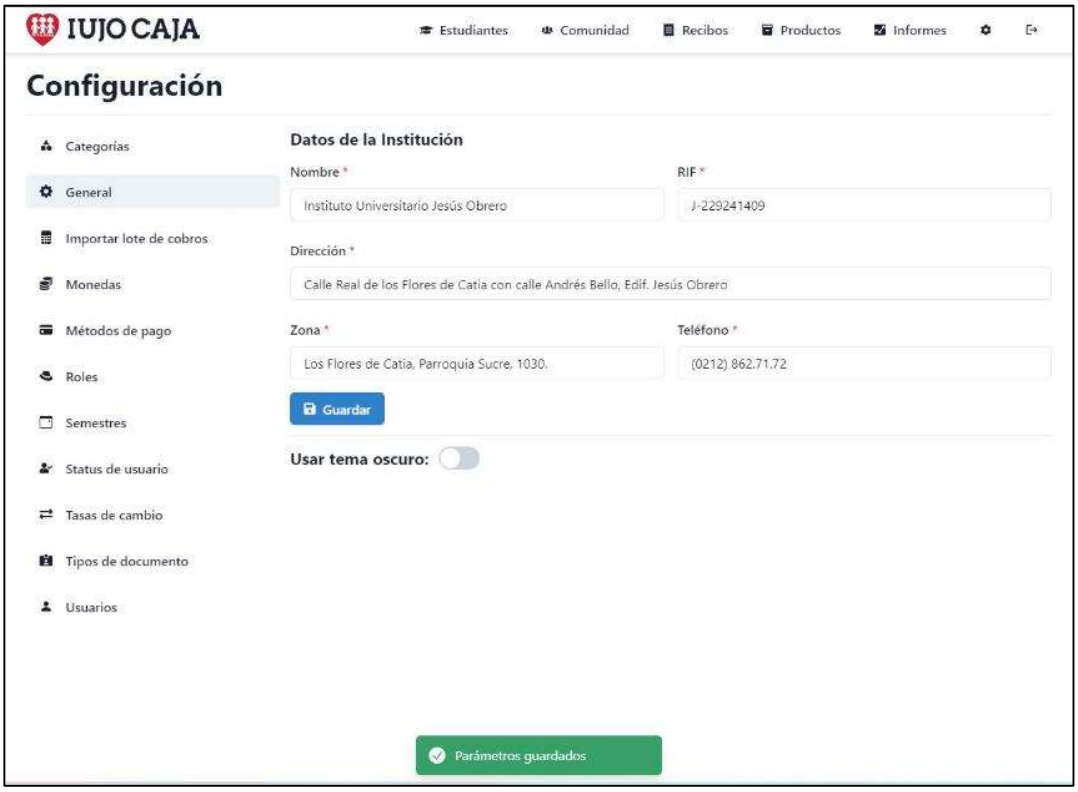


Ventana modal para la creación de nuevas categorías.

Ilustración 25. Interfaz - Configuración - Categorías - Edición

Ventana modal para la edición de categorías existentes, permitiendo además la eliminación de las mismas.

Ilustración 26. Interfaz - Configuración - General

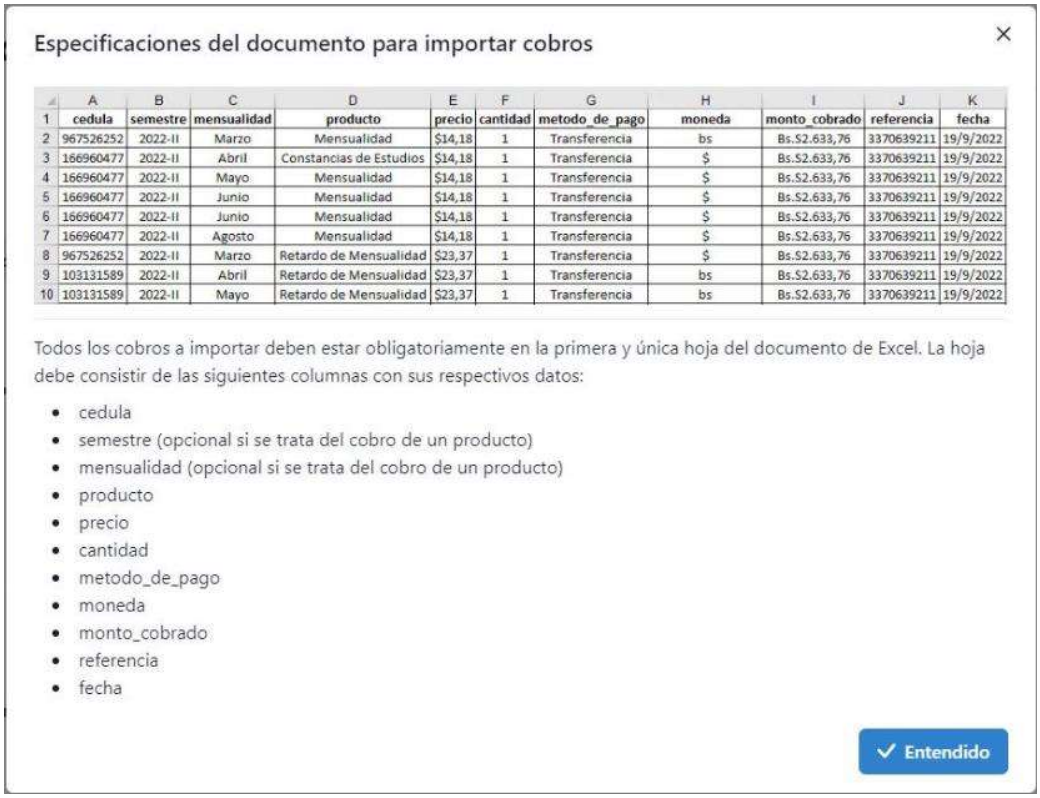


Interfaz de configuración general, en donde el usuario podrá cambiar los datos básicos de la institución utilizados para el encabezado de los recibos. También se puede alternar entre el tema claro y el tema oscuro de la aplicación.

Ilustración 27. Interfaz - Configuración - Importar lote de cobros

Interfaz donde se podrá seleccionar una hoja de cálculo para generar cobros masivos de manera rápida. El documento será validado antes de ser procesado.

Ilustración 28. Interfaz - Configuración - Importar lote de cobros - Modal de ayuda



Especificaciones del documento para importar cobros

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	cedula	semestre	mensualidad	producto	precio	cantidad	metodo_de_pago	moneda	monto_cobrado	referencia	fecha
2	967526252	2022-II	Marzo	Mensualidad	$14,18	1	Transferencia	bs	Bs.S2.633,76	3370639211	19/9/2022
3	166960477	2022-II	Abril	Constancias de Estudios	$14,18	1	Transferencia	$	Bs.S2.633,76	3370639211	19/9/2022
4	166960477	2022-II	Mayo	Mensualidad	$14,18	1	Transferencia	$	Bs.S2.633,76	3370639211	19/9/2022
5	166960477	2022-II	Junio	Mensualidad	$14,18	1	Transferencia	$	Bs.S2.633,76	3370639211	19/9/2022
6	166960477	2022-II	Junio	Mensualidad	$14,18	1	Transferencia	$	Bs.S2.633,76	3370639211	19/9/2022
7	166960477	2022-II	Agosto	Mensualidad	$14,18	1	Transferencia	$	Bs.S2.633,76	3370639211	19/9/2022
8	967526252	2022-II	Marzo	Retardo de Mensualidad	$23,37	1	Transferencia	$	Bs.S2.633,76	3370639211	19/9/2022
9	103131589	2022-II	Abril	Retardo de Mensualidad	$23,37	1	Transferencia	bs	Bs.S2.633,76	3370639211	19/9/2022
10	103131589	2022-II	Mayo	Retardo de Mensualidad	$23,37	1	Transferencia	bs	Bs.S2.633,76	3370639211	19/9/2022

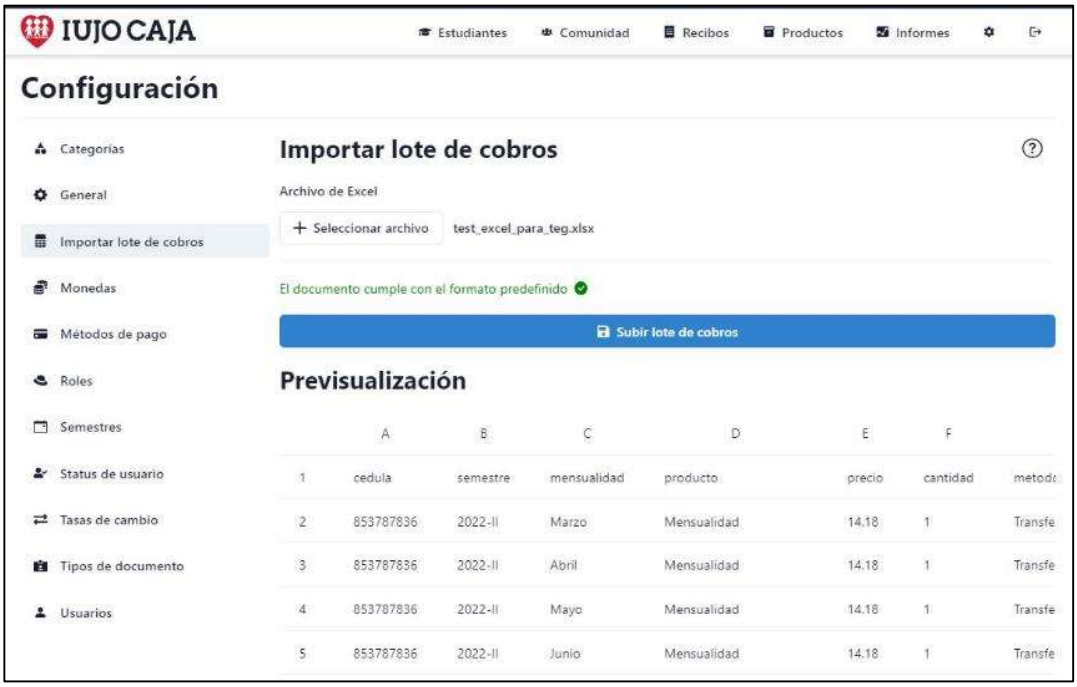
Todos los cobros a importar deben estar obligatoriamente en la primera y única hoja del documento de Excel. La hoja debe consistir de las siguientes columnas con sus respectivos datos:

- cedula
- semestre (opcional si se trata del cobro de un producto)
- mensualidad (opcional si se trata del cobro de un producto)
- producto
- precio
- cantidad
- metodo_de_pago
- moneda
- monto_cobrado
- referencia
- fecha

Entendido

Interfaz informativa que permitirá al usuario estar al tanto de los campos y lineamientos requeridos para cumplir con las validaciones y funcionamiento del cobro por lotes.

Ilustración 29. Interfaz - Configuración - Importar lote de cobros - Hoja válida

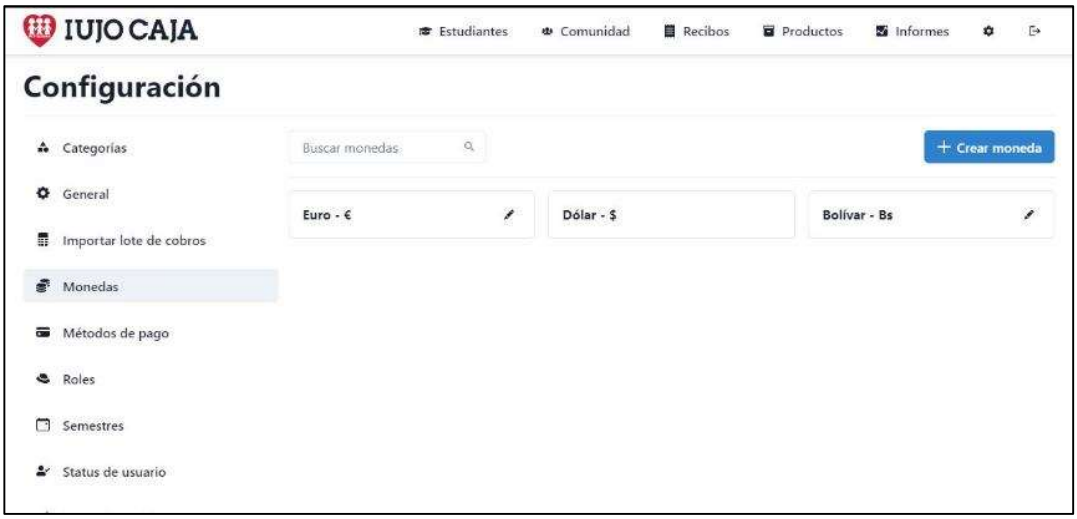


Vista de la interfaz de importar lote de cobros cuando la hoja de cálculo ha sido validada y cumple con el formato predefinido.

Ilustración 30. Interfaz - Configuración - Importar lote de cobros - Recibos

Ventana modal que se abre al momento de procesar con éxito la hoja de cálculo proporcionada. Se da la opción de enviarlos por correo a sus respectivos destinatarios.

Ilustración 31. Interfaz - Configuración - Monedas - Listado



Interfaz donde se podrán visualizar las monedas del sistema. Desde la misma se puede filtrar por nombre, crear una nueva moneda o editar monedas existentes.

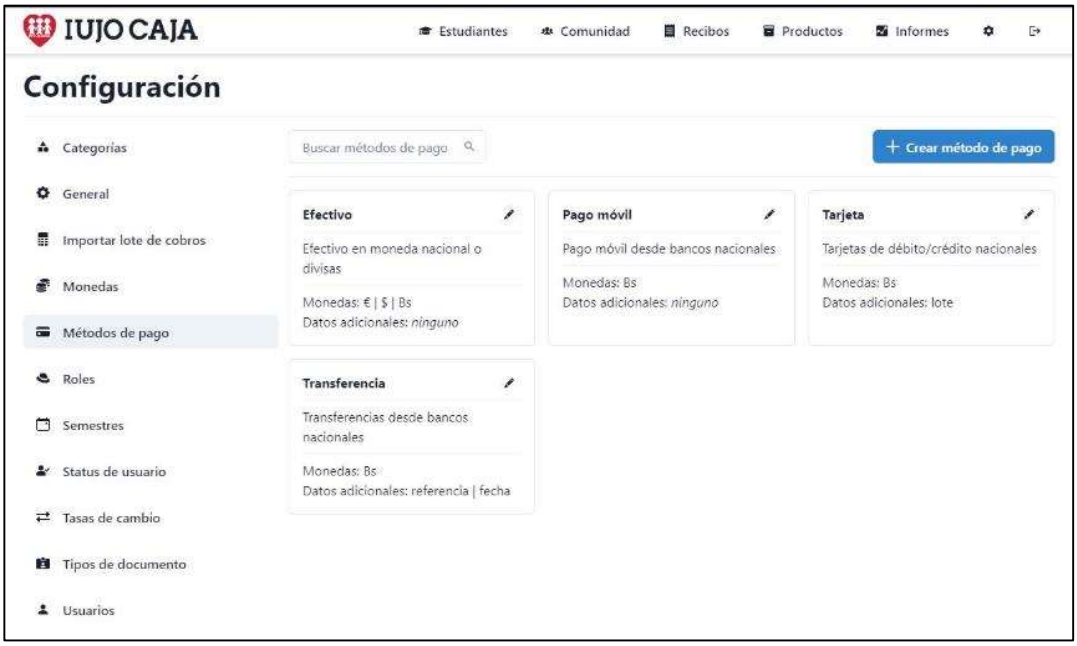
Ilustración 32. Interfaz - Configuración - Monedas - Creación

Ventana modal para la creación de monedas.

Ilustración 33. Interfaz - Configuración - Monedas - Edición

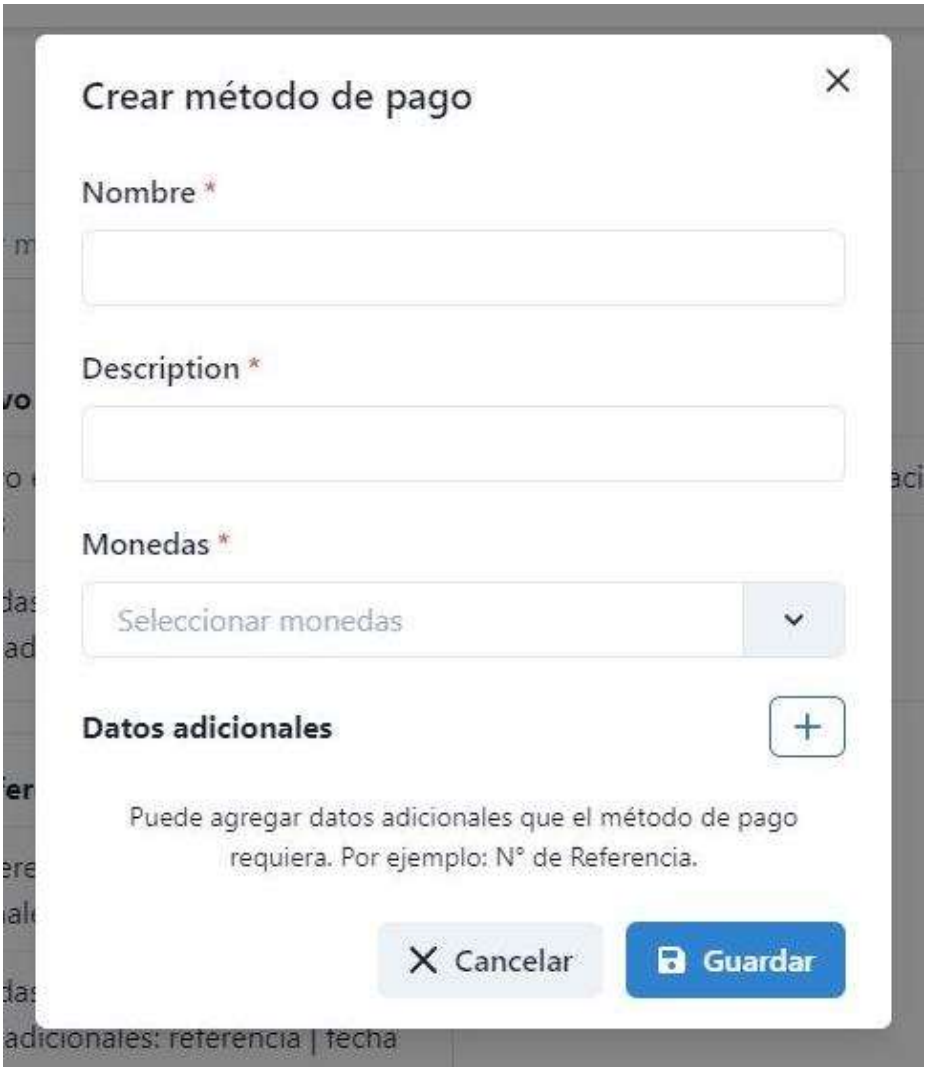
Ventana modal para la edición de monedas existentes, permitiendo además la eliminación de las mismas.

Ilustración 34. Interfaz - Configuración - Métodos de pago - Listado



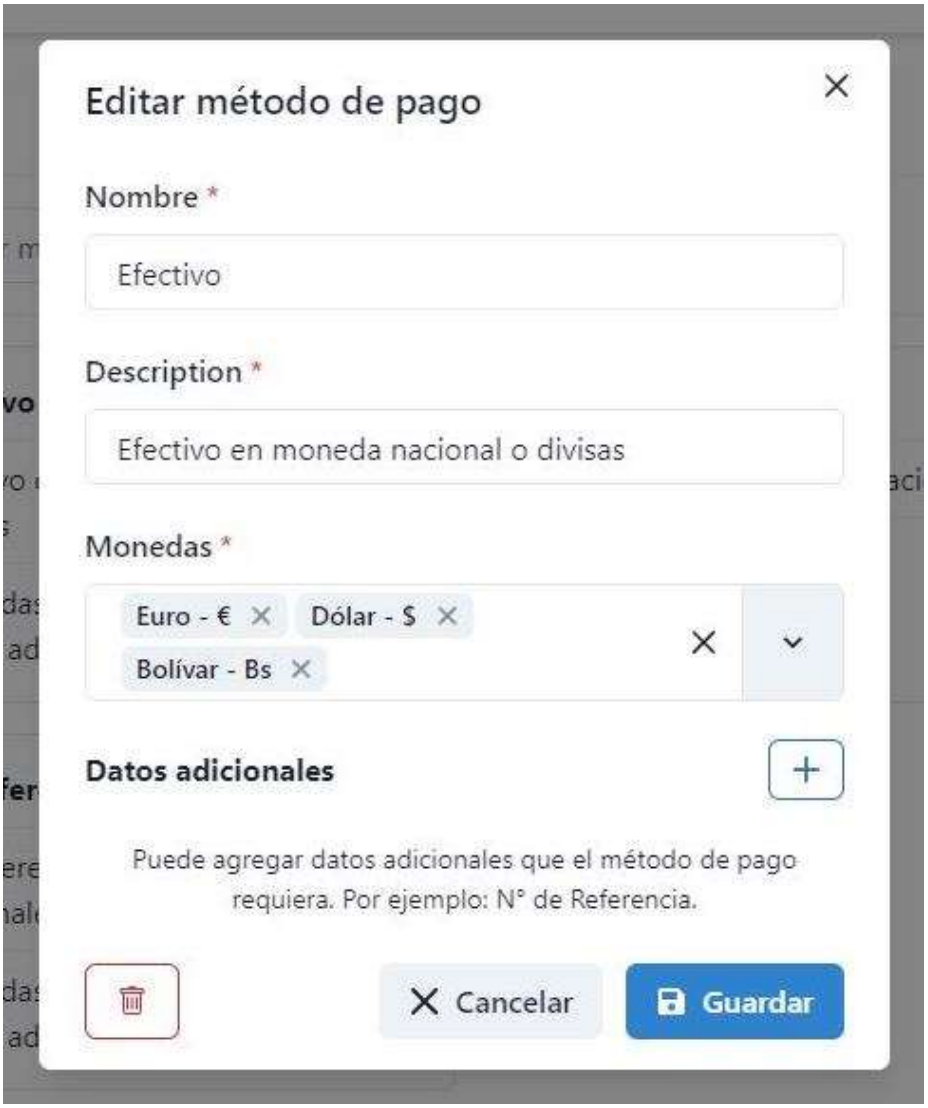
Interfaz donde se podrán visualizar los métodos de pago del sistema. Desde la misma se puede filtrar por nombre, crear uno nuevo o editar los existentes.

Ilustración 35. Interfaz - Configuración - Métodos de pago - Creación



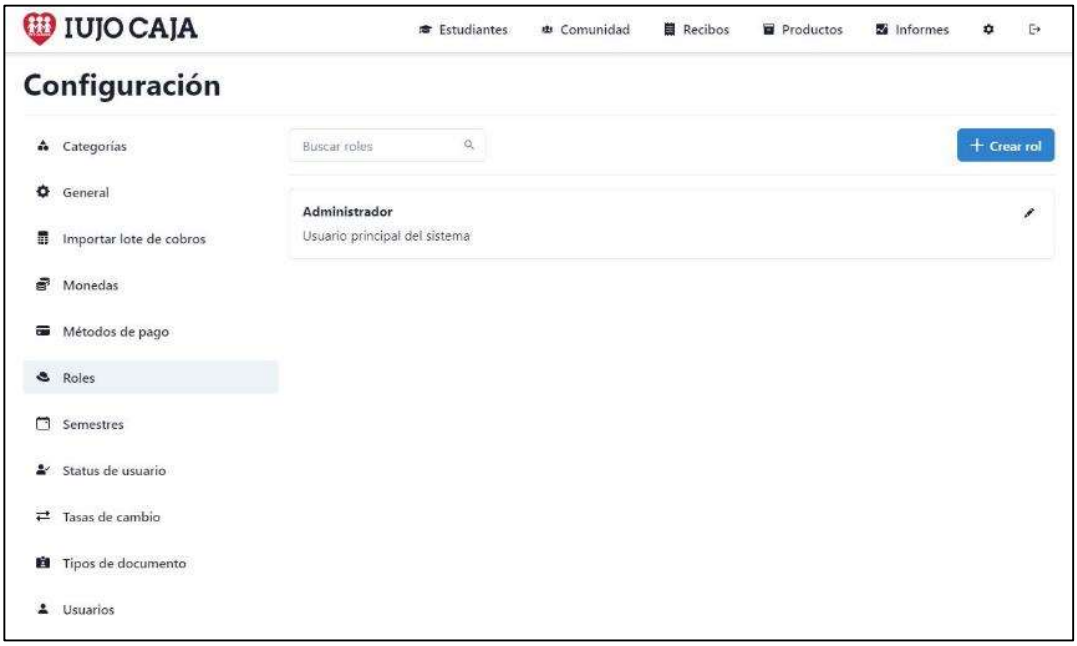
Ventana modal para la creación de métodos de pago.

Ilustración 36. Interfaz - Configuración - Métodos de pago - Edición



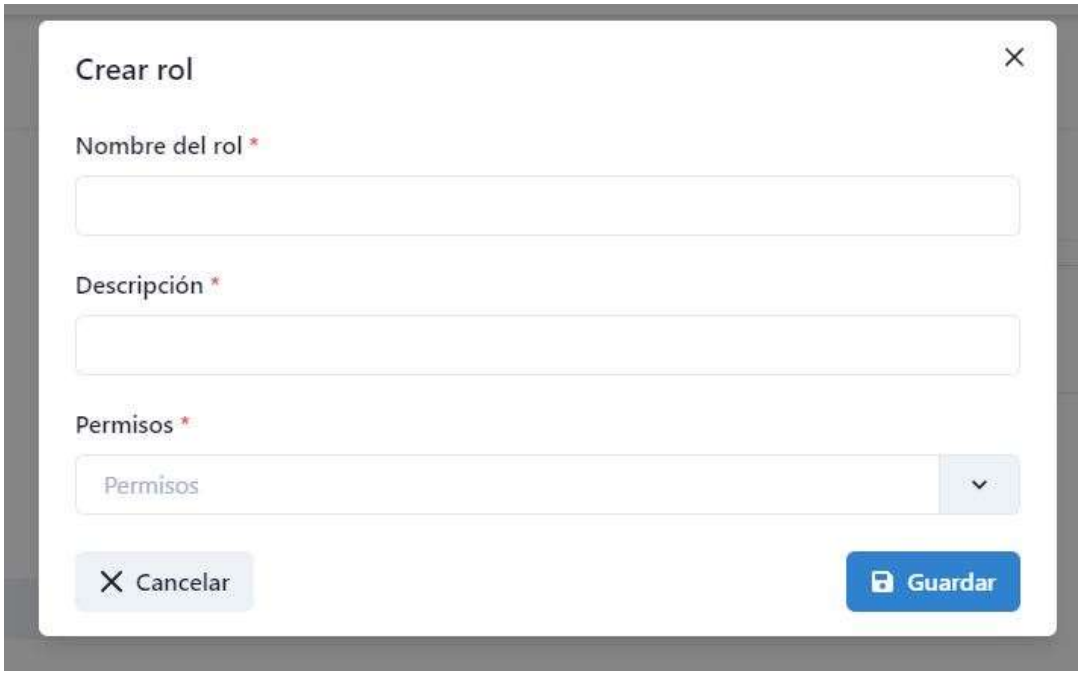
Ventana modal para la edición de métodos de pago, permitiendo además la eliminación de los mismos.

Ilustración 37. Interfaz - Configuración - Roles - Listado



Interfaz donde se podrán visualizar los roles del sistema. Desde la misma se puede filtrar por nombre, crear uno nuevo o editar los existentes.

Ilustración 38. Configuración - Roles - Creación

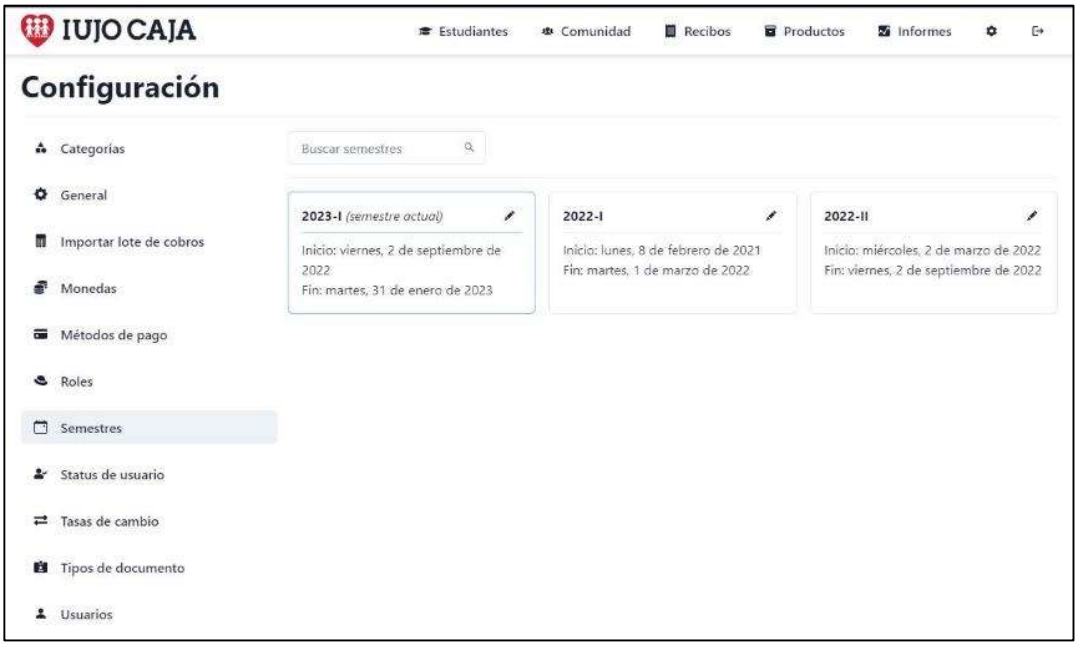


Ventana modal para la creación de roles.

Ilustración 39. Configuración - Roles - Creación - Edición

Ventana modal para la edición de roles, permitiendo además la eliminación de los mismos.

Ilustración 40. Configuración - Semestres - Listado

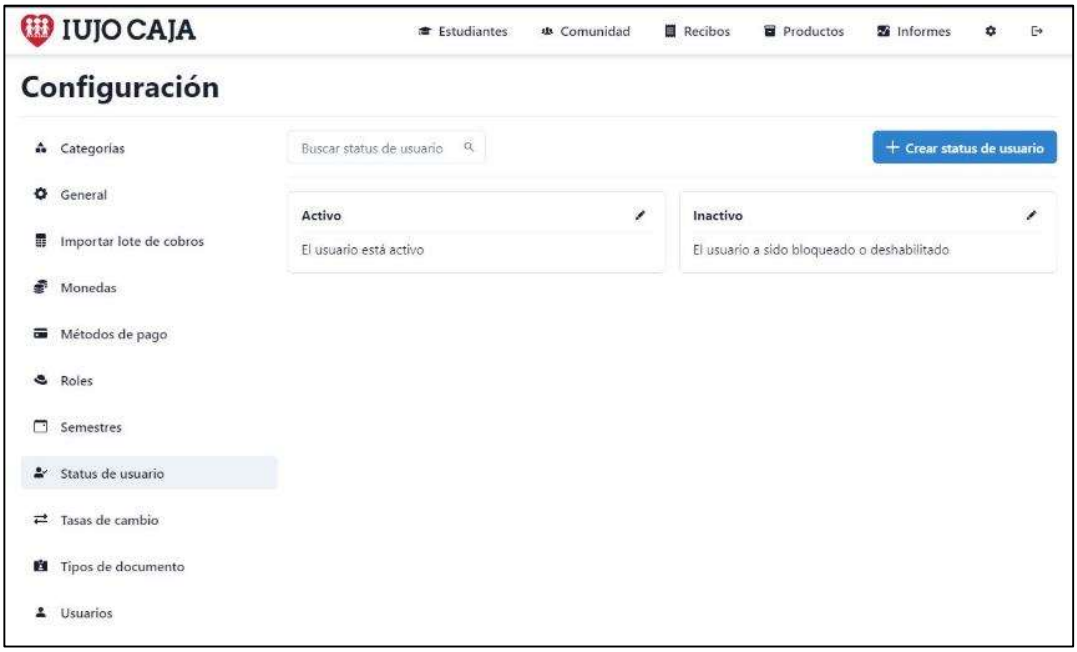


Interfaz donde se podrán visualizar los semestres sistema. Desde la misma se puede filtrar por nombre, crear uno nuevo o editar los existentes.

Ilustración 41. Configuración - Semestres - Edición

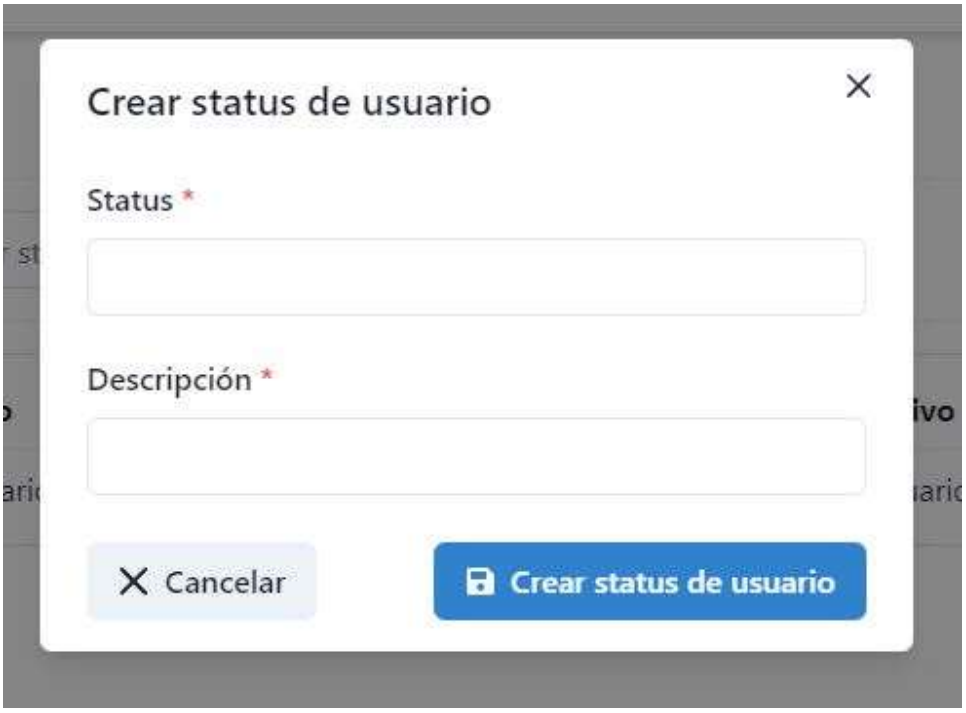
Ventana modal para la edición de semestres, permitiendo además la eliminación de los mismos.

Ilustración 42. Configuración - Status de usuario - Listado



Interfaz donde se podrán visualizar los status de usuario sistema. Desde la misma se puede filtrar por nombre, crear uno nuevo o editar los existentes.

Ilustración 43. Configuración - Status de usuario - Creación

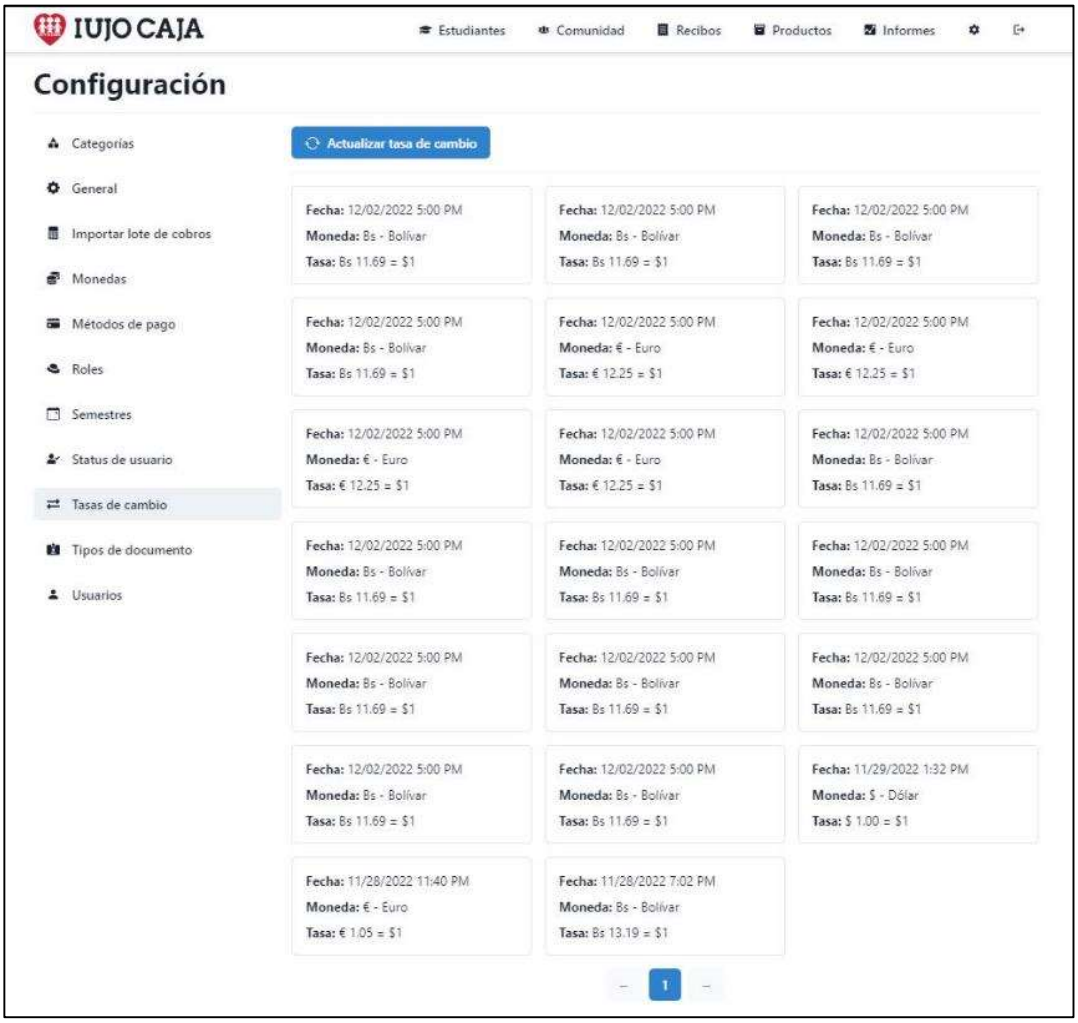


Ventana modal para la creación de status de usuario.

Ilustración 44. Configuración - Status de usuario - Edición

Ventana modal para la edición de status de usuario, permitiendo además la eliminación de los mismos.

Ilustración 45. Configuración - Tasas de cambio - Listado

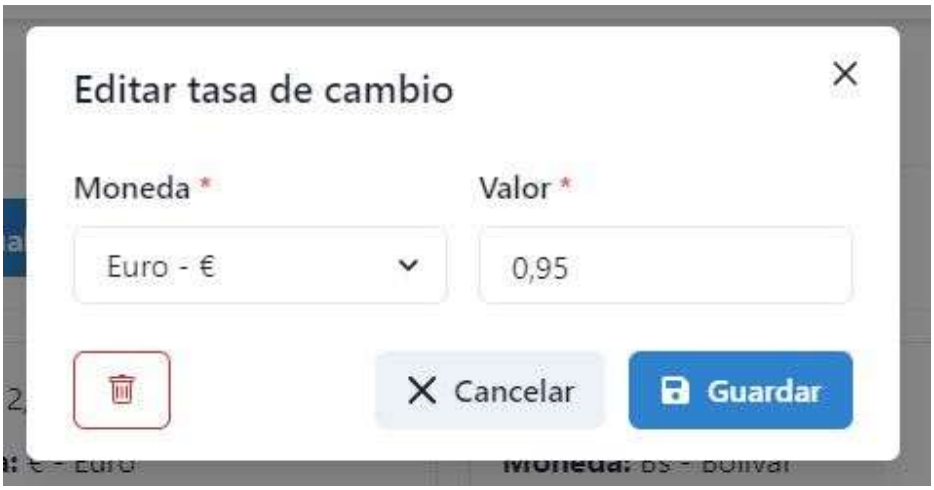


Interfaz donde se podrán visualizar las tasas de cambio del sistema. Desde la misma se puede actualizar la tasa de cambio de una moneda, o editar una creada hace menos de 30 minutos.

Ilustración 46. Configuración - Tasas de cambio - Actualización

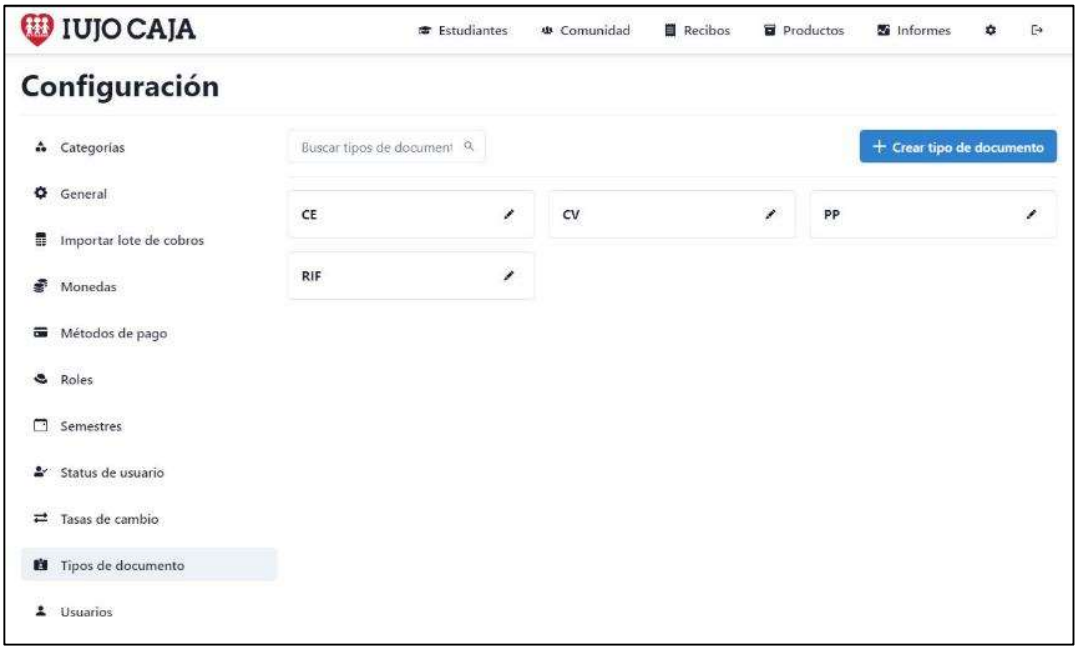
Ventana modal para la actualización de tasas de cambio.

Ilustración 47. Configuración - Tasas de cambio - Edición



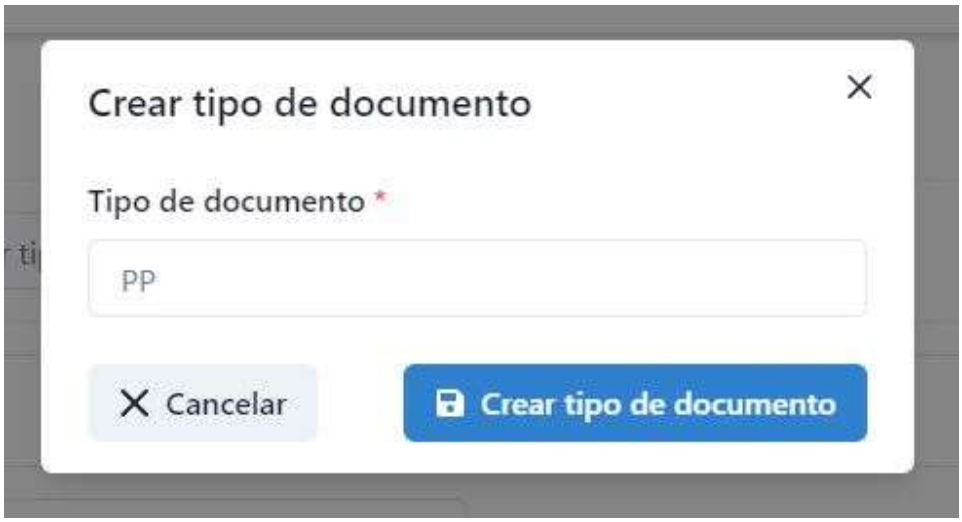
Ventana modal para la edición de tasas de cambio, permitiendo además la eliminación de las mismas. Esta ventana solo es accesible si la tasa de cambio ha sido creada en los últimos 30 minutos.

Ilustración 48. Configuración - Tipos de documento - Listado



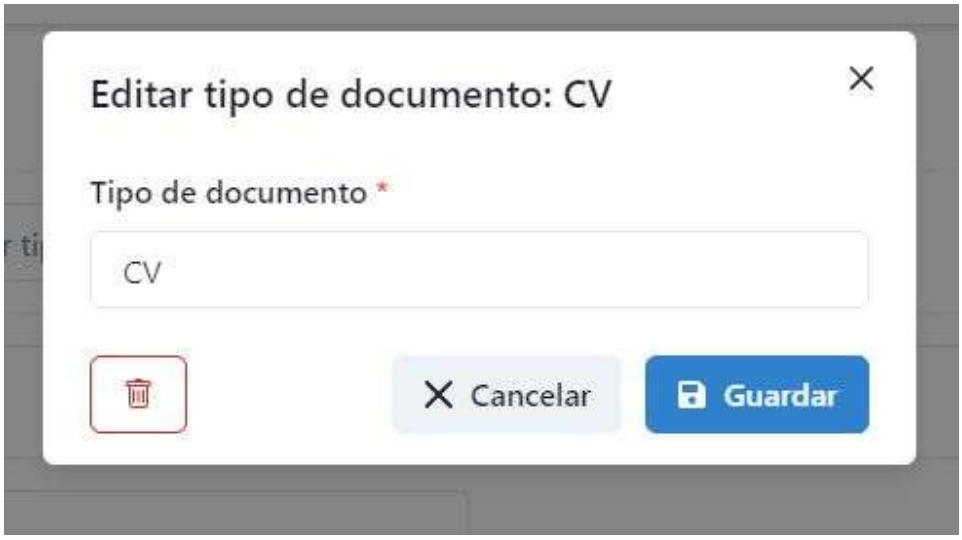
Interfaz donde se podrán visualizar los tipos de documento del sistema. Desde la misma se puede crear uno nuevo, o editar uno existente.

Ilustración 49. Configuración - Tipos de documento - Creación



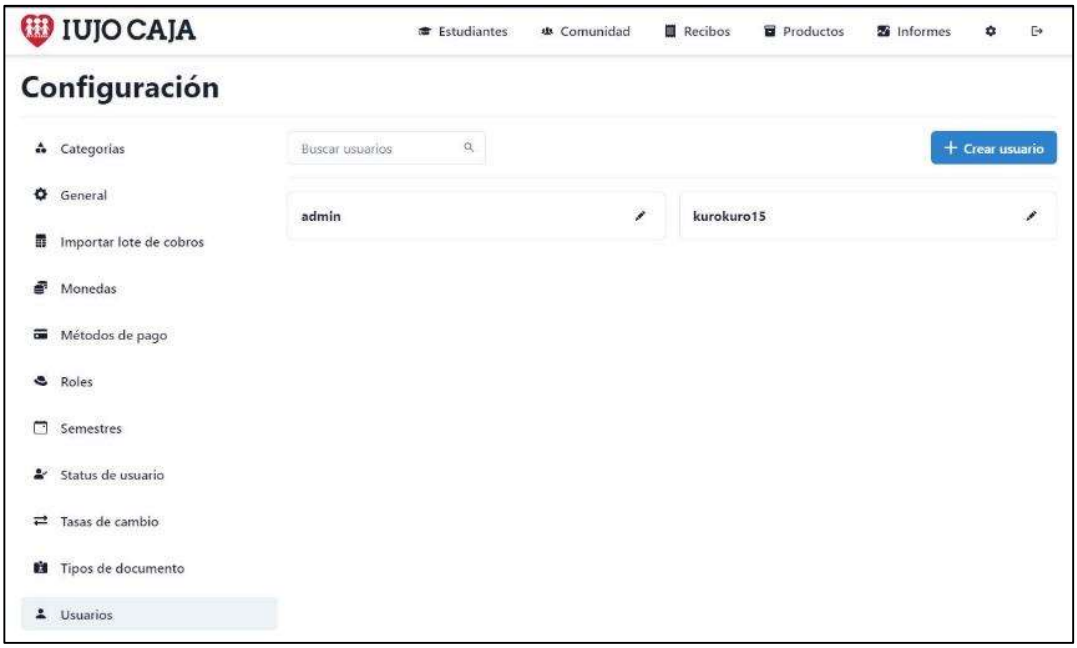
Ventana modal para la creación de tipos de documento.

Ilustración 50. Configuración - Tipos de documento - Edición



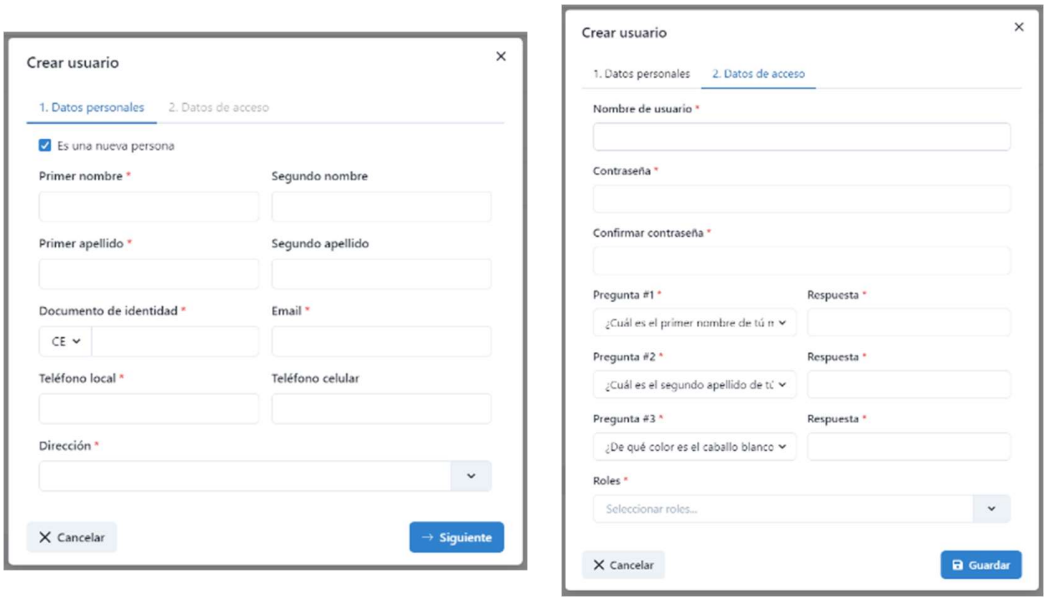
Ventana modal para la edición de tipo de documento, permitiendo además la eliminación de los mismos.

Ilustración 51. Configuración - Usuarios - Listado



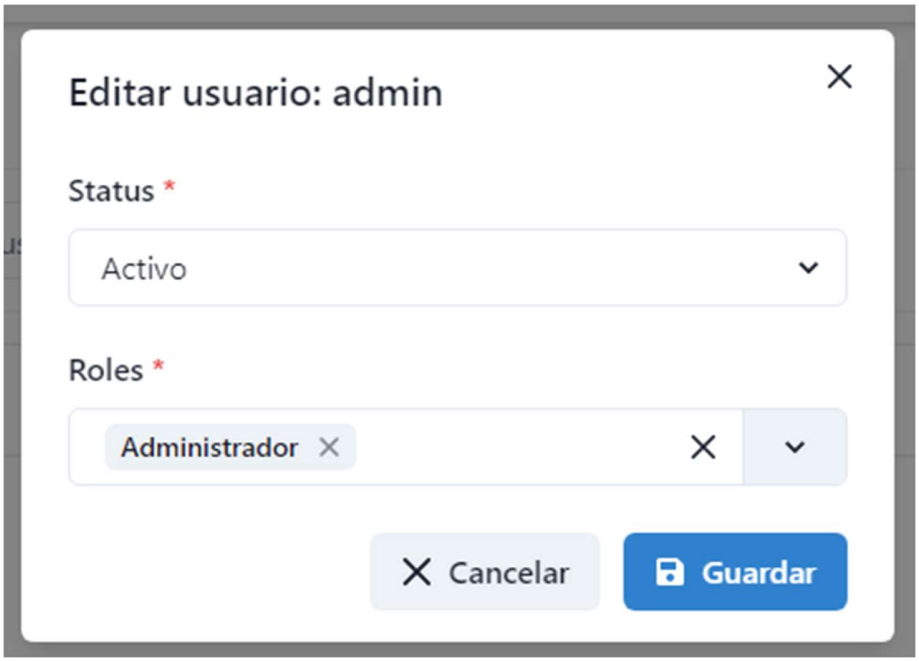
Interfaz donde se podrán visualizar los usuarios del sistema. Desde la misma se puede filtrar por nombre, crear uno nuevo o editar los existentes.

Ilustración 52. Configuración - Usuarios - Creación



Ventana modal para la creación de usuario, consta de dos partes, una con los datos personales de la persona y otra con los datos de acceso del usuario. También es posible elegir a una persona existente en la base de datos.

Ilustración 53. Configuración - Usuarios - Edición



Ventana modal para la edición de usuarios, permitiendo además la eliminación de los mismos.

CONCLUSIONES

Finalizado el proyecto se evaluaron los resultados y se puede concluir que ha sido un trabajo y proceso de gran calidad y dedicación, realizando una migración compleja tanto a nivel tecnológico como humano, considerando las necesidades y requerimientos del personal adscrito, siendo como se esperaba, un proyecto factible en su totalidad.

Así mismo, se lograron los objetivos y metas establecidas, realizando y dando respuestas a las interrogantes definidas en un inicio, se logró entender y evidenciar las carencias presentadas por el sistema predecesor al desarrollado en este proyecto, resolviendo y simplificando los procesos definidos en este y adaptados en su mayoría para la realidad actual del Instituto, consiguiendo además optimizar las tareas de los empleados y la generación de reportes bajo demandas, adicionando las características requeridas por la gerencia.

No obstante, se puede considerar el inicio de una cadena de reformas y actualizaciones de procesos y sistemas que otorguen mayores beneficios y reducciones en los costes de las tareas diarias del Instituto, complementando la gestión y toma de decisiones del mismo.

Se construyeron y alcanzaron a su vez, según la perspectiva de los investigadores, innovaciones tecnológicas poco vistas, posicionando este proyecto a la vanguardia con respecto a generar informes de rápido consumo, tales como el envío de recibos por email, el envío de notificaciones de morosos, la actualización automática de la relación dólar-bolívar mediante tareas programadas, brindar atajos en las distintas interfaces para ver los montos distintas monedas y el establecimiento de funcionalidades CSR y SSR en un sistema web de gestión de cobranzas.

Finalmente, los autores ponen a disposición del lector el repositorio utilizado para el desarrollo y elaboración del proyecto planteado en la plataforma GitHub.

RECOMENDACIONES

Conforme las limitantes establecidas en el capítulo I, fueron cruciales para balancear la innovación con respecto a la factibilidad y solidez de un proyecto completo. Es por ello que se incluyen a continuación algunas recomendaciones planteadas por los autores:

- Dada la simplicidad de las categorías, se recomienda adicionar o fraccionar estas en subcategorías que ofrezcan así la disposición de diferentes precios en base al status de un estudiante, al grupo de atención perteneciente de una persona e incluso por distinción de carrera o semestre en el que cursa.
- En base a la limitación generada por una resolución de direcciones escueta, se recomienda realizar la adición de una estructura de tablas relacionadas en la base de datos que otorguen especificidad y facilidad a la hora de definir la dirección de habitación de un cliente o de la misma institución en la que se emplee el sistema.
- Se recomienda la integración con una entidad bancaria que brinde las herramientas necesarias para integrar métodos de pagos nacionales e internacionales, tal que pueda ser automatizado el proceso de recepción y registro de cobros en base al método en cuestión, facilitando el proceso de cobro al cajero.
- Ante la perspectiva de los estudiantes del Instituto y clientes del CEP, la capacidad de brindarles un portal web donde monitorizar sus cobros, realizar y anticipar pagos dotaría al sistema de un escalado sustancial, siendo esto no más que una interfaz extendida que disponga de permisología específica y roles de clientes o estudiantes, asociando estos a sus correspondientes registros en la tabla “Person”.
- Sí bien este sistema tiene como fin complementar al SIGEA en mayor o menor medida, podría darse la situación de escala independizándolo del mismo, generando interfaces y procesos necesarios para la gestión de estudiantes y otros procesos académicos.

REFERENCIAS

Electrónicas

Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación.* Caracas: Editorial Episteme. Obtenido de http://library.lol/main/C2A1F4DB301D460924BFD68F931F1ADF

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Venezuela. Obtenido de http://www.minci.gob.ve/wp-content/uploads/2011/04/CONSTITUCION.pdf

Czerny, A. (3 de febrero de 2021). *Sistema de gestión de cobranza: ¿necesitas uno?* Obtenido de Blog Nubox: https://blog.nubox.com/empresas/sistema-de-gestion-de-cobranza

Historia del IUJO. (30 de abril de 2014). Obtenido de https://webiujocatia.wordpress.com/historia-del-iujo/

Kong. (s.f.). *Intro to Insomnia*. Recuperado el 5 de diciembre de 2022, de Kong: https://konghq.com/user-calls/intro-to-insomnia

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). *Sistemas de información gerencial* (Decimocuarta edición ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN. Obtenido de http://library.lol/main/0AFFA2A95A9B5DE949F4648D37FC23E1

Lujan, S. (2011). *Programacion de Aplicaciones Web.* San Vicente (Alicante), España: Editorial Club Universitario. Obtenido de http://library.lol/main/3C8E63B86C927CF7A2A8E98517D0F564

Martínez Miguélez, M. (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación: manual teórico-práctico.* México: Trillas.

React - Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario. (s.f.). Recuperado el 5 de diciembre de 2022, de https://es.reactjs.org/

Rizo, M. (5 de noviembre de 2019). *Eficiencia, eficacia, efectividad: ¿son lo mismo?* Obtenido de Forbes México: https://www.forbes.com.mx/eficiencia-eficacia-efectividad-son-lo-mismo

Rodríguez Mogel, E. A. (2005). *Metodología de la Investigación.* Univ. J. Autónoma de Tabasco. Obtenido de https://books.google.co.ve/books?id=r4yrEW9Jhe0C

UPEL. (2016). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales.* Caracas: FEDUPEL.

What is Next.js? (s.f.). Recuperado el 5 de diciembre de 2022, de Next.js: https://nextjs.org/learn/foundations/about-nextjs/what-is-nextjs