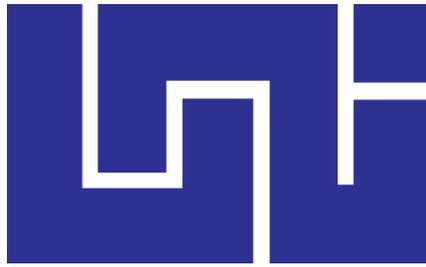


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Electrotecnia y Computación



Trabajo monográfico para optar al título de Ingeniero en Computación

Desarrollo de un sistema web para el control del flujo de información relacionada a los procesos de envíos postales nacionales e internacionales realizados por la Institución Correos de Nicaragua

AUTORES:

- Br. Pedro Rafael Meneses Bello **Carné:** 2012-42096
- Br. Milton Gabriel Pavón Vargas **Carné:** 2013-61454

TUTOR:

MSc. Adilson Isaac González López.

Managua, Nicaragua
Noviembre de 2020

Dedicatoria

Milton Gabriel Pavón Vargas

A Dios por haberme brindado la sabiduría para salir siempre adelante en la vida y con mis estudios.

A mi familia por su apoyo incondicional, a nuestro tutor por habernos apoyado a lo largo del desarrollo de este trabajo con su dedicación y su disponibilidad en ayudarnos a crecer siempre profesionalmente.

Pedro Rafael Meneses Bello

Quiero dedicar este trabajo a Dios por darme la vida, salud y ganas de salir adelante.

A mi familia: a mi madre Flor de los Ángeles Bello Espinoza por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

Resumen

El presente documento describe el desarrollo de un sistema web que controla el flujo de información correspondiente a los procesos de importación, exportación, y distribución nacional e internacional realizados por Correos de Nicaragua, y agiliza los tiempos de procesamiento en el área de operaciones mejorando la calidad de los servicios formando parte integral del plan de desarrollo regional de la unión postal universal (UPU), el cual se elaboró aplicando la metodología de desarrollo UWE.

Este sistema web está enfocado en ser de fácil uso, intuitivo y adaptable a los diversos dispositivos, además tiene funcionalidades que permiten controlar el flujo de entrada y salida de envíos postales nacionales e internacionales, facilitando el seguimiento de estos.

El sistema en mención es una aplicación single page application (SPA), la cual se constituyó de la siguiente manera:

- Aplicación cliente: Angular 6, Syncfusion, Bootstrap, Node.js 12.18.2 LTS, angular CLI y Webpack.
- Web Api: Visual Studio 2017 en su versión Community Edition, C#, Entity framework 6
- Base de datos: SQL Server 2008 R2
- Reportes: Reporting services y cristal reports

La metodología de desarrollo utilizada permitió una comunicación fluida entre las partes interesadas de la institución Correos de Nicaragua y los desarrollares (monografistas), lo que dio lugar al refinamiento de los requerimientos y al cumplimiento del proyecto.

Índice

1. Introducción	12
2. Antecedentes	13
3. Justificación	16
3.1. Aportes generales	16
3.2. Aportes según los procesos	17
3.2.1. Importación	17
3.2.2. Exportación	17
3.2.3. Distribución	17
4. Objetivos	18
4.1. Objetivo general	18
4.2. Objetivos específicos.....	18
5. Marco teórico.....	19
5.1. UPU	19
5.2. Servicios postales	19
5.3. Norma M40 EMSEVT V3	19
5.4. Norma S10	20
5.5. ISO 3166-1	21
5.6. Sistema de información.....	22
5.7. Modelo de la aplicación.....	22
5.8. Herramientas para el desarrollo	23
5.8.1. Navegador web	23
5.8.2. HTML	23
5.8.3. CSS	23
5.8.4. JavaScript	24
5.8.5. Bootstrap	24
5.8.6. C#	24
5.8.7. Bitbucket.....	24
5.8.8. TortoiseHg.....	25
5.8.9. Angular	25
5.8.10. Angular CLI	25
5.8.11. NodeJS	25
5.8.12. NPM.....	26

5.8.13.	SQL Server.....	26
5.8.14.	Asp.net web api	26
5.8.15.	UML	27
6.	Diseño metodológico	27
6.1.	Aspectos de desarrollo	27
6.1.1.	Aspectos técnicos	27
6.1.2.	Aspectos económicos	28
6.1.2.1.	Costos de hardware.....	28
6.1.2.2.	Costos de software.....	28
6.1.2.3.	Costos de desarrollo	29
6.1.2.4.	Costos totales	29
6.2.	Metodología UWE	29
6.3.	Modelo de prototipo	29
6.4.	Fases de desarrollo	30
6.4.1.	Captura, análisis y especificación de requerimientos.....	30
6.4.1.1.	Actores del sistema	30
6.4.1.2.	Diagrama de casos de uso	32
6.4.1.3.	Diagrama de secuencia o actividades	57
6.4.1.4.	Requerimientos del sistema	73
6.4.2.	Diseño de sistema	74
6.4.2.1.	Diagrama de navegación	75
6.4.2.2.	Diagrama de presentación	78
6.4.2.3.	Modelo arquitectónico.....	85
6.4.3.	Codificación del software.....	86
6.4.3.1.	Lenguaje de programación y frameworks	86
6.4.3.2.	Base de datos	93
6.4.3.3.	Seguridad.....	93
6.4.4.	Pruebas	94
6.4.4.1.	Evolución del sistema	94
6.4.4.2.	Control de versiones	97
6.4.4.3.	Inyecciones SQL.....	98
6.4.4.4.	Prueba de seguridad con OWASP ZAP	98
6.4.5.	Implementación y lanzamiento	104

7.	Evaluación de resultados	106
7.1.	Desempeño	106
7.2.	Facilidad de uso	106
7.3.	Método de evaluación	107
7.4.	Evaluación de desempeño	107
7.5.	Evaluación de la facilidad de uso	108
8.	Conclusión	109
9.	Recomendaciones.....	110
10.	Bibliografía	111
11.	Anexos.....	113
11.1.	Exportación.....	113
11.2.	Importación.....	114
11.3.	Distribución	115
11.4.	Carta de aceptación del sistema.....	116
11.5.	Carta de validación del sistema	117
11.6.	Fichas de casos de pruebas.....	118
11.7.	Otros casos de uso	121
11.7.1.	Iniciar sesión	121
11.7.2.	Listar remisiones aduana.....	122
11.7.3.	Elaborar remisión aduana entrada	124
11.7.4.	Elaborar remisión aduana salida	125
11.7.5.	Anular cierre de despacho.....	127
11.7.6.	Cronograma de actividades.....	128
11.7.7.	Manual de usuario.....	129

Índice de Tabla

Tabla 1: actividades que los operadores realizan en el SIC de acuerdo con los procesos.....	14
Tabla 2: acontecimientos según la norma M40 EMSVT V3 de la UPU	20
Tabla 3: indicadores de servicio	21
Tabla 4: código de países según ISO 3166-1	22
Tabla 5: aspectos técnicos del proyecto	28
Tabla 6: aspectos económicos (costos en hardware)	28
Tabla 7: aspectos económicos (costos en software).....	28
Tabla 8: aspectos económicos (costos en software).....	29
Tabla 9: aspectos económicos (costos del proyecto).....	29
Tabla 10: actores del sistema.....	31
Tabla 11: CU01 Listar despachos recibidos.....	33
Tabla 12: CU02 agregar despacho recibido	35
Tabla 13: CU03 editar sacas del despacho.....	37
Tabla 14: CU04 editar envíos.....	38
Tabla 15: CU05 eliminar despacho	39
Tabla 16: CU06 eliminar saca	40
Tabla 17: CU07 eliminar envío	41
Tabla 18: CU08 cerrar despacho	42
Tabla 19: CU09 listar despachos locales emitidos.....	44
Tabla 20: CU10 agregar despacho emitido.....	46
Tabla 21: CU11 listar despachos locales recibidos	47
Tabla 22: CU12 agregar despachos locales recibidos	49
Tabla 23: CU13 listar envíos para recolecta	50
Tabla 24: CU14 agregar envíos para recolecta.....	51
Tabla 25: CU15 listar envíos distribuidos	53
Tabla 26: CU16 agregar envío distribuido.....	54
Tabla 27: CU17 listar envíos pendientes de distribución.....	55
Tabla 28: CU18 agregar envío pendiente de distribución	56
Tabla 29: resultados de evaluación de la razón de rendimiento	108
Tabla 30: resultados de evaluación de la funcionalidad de uso	108
Tabla 31: ficha de registro de prueba para proceso despachos internacionales	118
Tabla 32: ficha de registro de despachos locales.....	119
Tabla 33: ficha de registro de despachos locales.....	120
Tabla 34: CU19 inicio de sesión.....	122
Tabla 35: CU20 listar remisiones de aduana.....	123
Tabla 36: CU21 elaborar remisión de entrada a aduana.....	125
Tabla 37: CU22 elaborar remisión de salida de aduana	126
Tabla 38: CU23 anular cierre de despacho.....	128

Índice de ilustraciones.

Ilustración 1: modelo en estrella para la topología de red en Correos de Nicaragua	23
Ilustración 2: diagrama de caso de uso para listar despachos recibidos.....	32
Ilustración 3: diagrama de caso de uso para agregar despachos recibidos.....	33
Ilustración 4: diagrama de caso de uso para editar sacas de un despacho	36
Ilustración 5: diagrama de caso de uso para editar envíos de un despacho	37
Ilustración 6: diagrama de caso de uso para eliminar despacho.....	38
Ilustración 7: diagrama de caso de uso para eliminar sacas de un despacho .	39
Ilustración 8: diagrama de caso de uso para eliminar envíos de un despacho	40
Ilustración 9: diagrama de caso de uso para realizar el cierre de despacho	41
Ilustración 10: diagrama de caso de uso para la gestión de despachos locales emitidos	43
Ilustración 11: diagrama de caso de uso para crear despachos a emitir hacia las sucursales de distribución	44
Ilustración 12: diagrama de caso de uso para listar los despachos recibidos de las sucursales	46
Ilustración 13: diagrama de caso de uso para ingresar los despachos nacionales recibidos	48
Ilustración 14: diagrama de caso de uso para listar envíos que serán retirados en la sucursal de distribución.....	49
Ilustración 15: diagrama de caso de uso para marcar envíos que serán retirados en la sucursal de distribución.....	51
Ilustración 16: diagrama de caso de uso para listar envíos que serán distribuidos casa a casa.....	52
Ilustración 17: diagrama de caso de uso para marcar envíos que serán distribuidos casa a casa.....	53
Ilustración 18: diagrama de caso de uso para listar envíos pendientes de entrega.....	54
Ilustración 19: diagrama de caso de uso para marcar envíos como pendientes de entrega.....	55
Ilustración 20: diagrama de actividades del proceso recibir despachos internaciones	58
Ilustración 21: diagrama de actividades del proceso de remisión de aduana ..	60
Ilustración 22: diagrama de actividades, del proceso de liberación de aduana	62
Ilustración 23: diagrama de actividades del proceso de emitir despachos locales	64
Ilustración 24: diagrama de actividades del proceso de recibir despachos locales.....	66
Ilustración 25: diagrama de actividades del proceso de clasificar envíos para recolecta	68
Ilustración 26: diagrama de actividades del proceso de registrar envíos como distribuidos.....	70
Ilustración 27: diagrama de actividades del proceso de registrar envíos como pendientes de distribuir.....	72

Ilustración 28: diagrama de navegación del proceso para recibir despachos internacionales.....	75
Ilustración 29: diagrama de navegación del proceso para registrar envíos para recolecta	75
Ilustración 30: diagrama de navegación del proceso para registrar envíos como pendientes de distribuir.....	76
Ilustración 31: diagrama de navegación de proceso para administrar el tráfico de envíos hacia aduana.....	76
Ilustración 32: diagrama de navegación del proceso para emitir y recibir despachos locales	77
Ilustración 33: diagrama de navegación del proceso para registrar envíos distribuidos.....	77
Ilustración 34: prototipo de interfaz para iniciar sesión.....	78
Ilustración 35: prototipo de interfaz pantalla principal después del inicio de sesión	78
Ilustración 36: prototipo de interfaz que lista las remisiones de aduana	79
Ilustración 37: prototipo de interfaz para remitir envíos hacia aduana	79
Ilustración 38: prototipo de interfaz que libera envíos de aduana	80
Ilustración 39: prototipo de interfaz que lista los despachos importados.....	80
Ilustración 40: prototipo de interfaz para dar tratamiento postal a los despachos importados	81
Ilustración 41: prototipo de interfaz que lista las remisiones nacionales recibidas	81
Ilustración 42: prototipo de interfaz para dar tratamiento postal a los envíos recibidos	82
Ilustración 43: prototipo de interfaz que lista las remisiones nacionales emitidos	82
Ilustración 44: prototipo de interfaz para dar el tratamiento postal a los envíos que serán emitidos	83
Ilustración 45: prototipo de interfaz que lista los envíos registrados como pendientes de distribución	83
Ilustración 46: prototipo de interfaz que lista los envíos clasificados para recolecta	84
Ilustración 47: prototipo de interfaz que lista los envíos registrados como distribuidos.....	84
Ilustración 48: modelo arquitectónico del sistema web	85
Ilustración 49: selección de la versión de Node.js utilizada.....	86
Ilustración 50: instalación de angular cli.....	87
Ilustración 51: creación del proyecto cliente (angular)	87
Ilustración 52: estructura base del proyecto cliente (Angular)	88
Ilustración 53: ejecutando la aplicación cliente en localhost	89
Ilustración 54: resultados de la ejecución de la aplicación cliente.....	89
Ilustración 55: creando el web api.....	89
Ilustración 56: creando web api, seleccionando tipo de proyecto.....	90
Ilustración 57: creando web api, seleccionando framework	90
Ilustración 58: resultados de ejecutar el web api.....	91
Ilustración 59: estructura del proyecto web api	91

Ilustración 60: página de ayuda sobre los puntos de accesos programado brindada por ASP.Net.....	92
Ilustración 61: flujo de acceso al web api basado en token.....	93
Ilustración 62: definición de las cadenas de conexión para conectarse a la base de datos.....	94
Ilustración 63: manejo de excepciones	94
Ilustración 64: diagrama del modelo de prototipo evolutivo.....	95
Ilustración 65: control de versión del proyecto	98
Ilustración 66: descarga del JRE para Windows	99
Ilustración 67: descarga de owasp zap para Windows.....	99
Ilustración 68: ejecutando owasp zap	100
Ilustración 69: configuración de la sesión de usuario para owasp zap.....	100
Ilustración 70: área de trabajo de owasp zap.....	101
Ilustración 71: formulario para realizar ataque automático en owasp zap.....	101
Ilustración 72: ejecución de ataque automático de owasp zap	102
Ilustración 73: opciones para generar reporte de resultado en owasp zap	102
Ilustración 74: reporte de ataque automático generado por owasp zap	103
Ilustración 75: configuración de protocolos http inicial	103
Ilustración 76: configuración de protocolos http para evitar ataques cross- domain.....	103
Ilustración 77: implementación del web api y aplicación cliente en IIS.....	104
Ilustración 78: configuración de solicitudes y orígenes permitidos en el web api	104
Ilustración 79: configurando el entorno en la aplicación cliente.....	105
Ilustración 80: sistema web ejecutándose correctamente	105
Ilustración 81: diagrama de actividades para el proceso de exportación	113
Ilustración 82: diagrama de actividades para el proceso de importación	114
Ilustración 83: Diagrama de actividades para el proceso de distribución	115
Ilustración 84: diagrama de caso de uso para inicio de sesión	121
Ilustración 85: diagrama de caso de uso para listar remisiones de aduana ...	122
Ilustración 86: diagrama de caso de uso para elaborar una remisión de entrada a aduana.....	124
Ilustración 87: diagrama de caso de uso para elaborar una remisión de aduana de salida	125
Ilustración 88: diagrama de caso para anular cierre despacho	127

1. Introducción

El presente documento describe el desarrollo de un sistema web para el control de la información relacionada a los procesos que se efectúan en **Correos de Nicaragua** para el tratamiento de envíos nacionales e internacionales, con el fin de mejorar la calidad de las operaciones de acuerdo con el plan de desarrollo regional de la unión postal universal (UPU).

Correos de Nicaragua, es una institución gubernamental cuya misión radica en llevar a cabo la distribución postal de los envíos, los que se encuentran clasificados y asociados a los procesos de **importación, exportación y distribución**.

En este documento se podrá leer a detalle las características propias de cada proceso con el fin de comprender el mecanismo de trabajo actual de la institución, por otro lado, se justificará el desarrollo de un sistema de información web que automatice las tareas empleadas en el tratamiento postal de los envíos de acuerdo con la naturaleza de las actividades desempeñadas en Correos de Nicaragua.

El proceso de desarrollo del sistema web se encuentra estructurado en el presente documento de la siguiente manera: antecedentes, justificación, Marco teórico, aplicación de la metodología de desarrollo, evaluación de resultados, conclusiones y recomendaciones.

2. Antecedentes

Correos de Nicaragua es una institución gubernamental fundada en el 15 de julio de 1993¹, cuya misión principal es ser la empresa pública con la más amplia, confiable y eficiente red nacional de distribución del servicio postal universal y otros servicios postales.

De acuerdo a la ley No. 758², los envíos que forman parte del servicio postal universal son los siguientes: 1. **envíos de correspondencia (certificados y ordinarios)**: Son las cartas, las tarjetas postales, los aerogramas, las facturas, los extractos de cuentas, los recibos de toda clase, los impresos, los periódicos, los envíos publicitarios, cecogramas, las muestras de mercaderías, los pequeños paquetes, y los demás objetos que cursen por las redes postales del servicio de correos y del servicio de mensajería especializada, hasta dos (2) kilogramos de peso, 2. **envíos de encomiendas postales nacionales e internacionales**: Son los envíos que contengan cualquier objeto, producto o materia, con o sin valor comercial, cuya circulación por la red postal pública no esté prohibidos, incluye aquellos envíos que contengan libros, catálogos, publicaciones periódicas, y que cumpla los requisitos establecidos para su admisión bajo esta modalidad. 3. **envíos de mensajería de entrega rápida nacionales e internacionales (EMS)**: Son los envíos en los cuales la imposición por el remitente y la entrega al destinatario de la correspondencia o envío postal se efectúa a domicilio, en un plazo de tiempo comprometido o en los casos en que el servicio de envíos postales se presta bajo condiciones de urgencia o no, y la fecha de entrega se debe de realizar en un plazo cierto y bajo condiciones diferentes de los envíos normales.

El tratamiento de los envíos postales que forman parte del servicio postal universal se efectúa a través de los siguientes procesos: **importación, exportación y distribución (ver anexo 11.1, 11.2 y 11.3)**.

Actualmente la institución, cuenta con el **sistema integrado de correos (SIC)**, el cual incluye un módulo de procesamiento postal, que provee las herramientas para el tratamiento de los envíos postales (**mensajería de entrega rápida nacional e internacional (EMS) y encomiendas postales**), lo que permite llevar a cabo los procesos de importación, exportación y distribución para los envíos postales antes mencionados, a continuación detallamos las tareas que los operadores efectúan en el **SIC**, con respecto a cada proceso.

Importación	Exportación	Distribución
1. Apertura de los despachos de acuerdo con el servicio postal.	1. Apertura del despacho de acuerdo con el servicio postal.	1. Registra los despachos recibidos de los puntos de ventas de acuerdo con el servicio postal.

¹ Escritura pública número siete (7) de constitución social y estatutos, como sociedad anónima, autorizada ante los oficios notariales del Doctor Manuel Cordero Sanhueza (q.e.p.d.) y debidamente registrada en el Registro Público Mercantil de Managua

² Disponible en:

[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/A0E4A6151831116A062578B7005B2394](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/A0E4A6151831116A062578B7005B2394)

2. Registro de las sacas en los despachos correspondientes.	2. Registro de las sacas en los despachos correspondientes.	2. Registra los envíos postales del despacho.
3. Registro de los envíos postales contenidos en cada saca.	3. Registro de los envíos postales contenidos en cada saca.	3. Cierra el despacho.
4. Cierre del despacho.	4. Cierre del despacho.	4. Apertura de despachos de salidas de acuerdo con el servicio postal.
5. Generación de remisiones de ingreso a inspección y liberación de los envíos de la aduana postal.	5. Elaboración de la factura de exportación.	5. Registrar la saca en los despachos correspondientes.
		6. Registrar los envíos postales.
		7. Cierre del despacho.

Tabla 1: actividades que los operadores realizan en el SIC de acuerdo con los procesos.

El **SIC** no proporciona mecanismos para validar la secuencia entre los procesos por los que han pasado los envíos postales, lo que quiere decir que a un envío postal que ya fue remitido a la sucursal de distribución, el cual debería constar con los indicadores de llegada a procesamiento postal y salida de procesamiento postal, puede no reflejar el indicador de llegada a procesamiento postal, debido a que los usuarios pueden ingresar al despacho de importación y efectuar la anulación del mismo, lo que desencadena la eliminación del indicador de ingreso a procesamiento, sin validar que el o los envíos postales contenidos ya tienen otros indicadores que fueron generados por actividades posteriores, lo antes descrito genera irregularidades en el rastreo de los envíos postales ya que no se cumple con la secuencia lógica de los indicadores y no el sistema no genera de información confiable³.

Cuando los despachos expedidos por procesamiento postal llegan a su destino (sucursales de entrega o de recogida), el **SIC** no cuenta con ningún mecanismo para controlar y dar seguimiento a los envíos postales procesados, lo que actualmente disminuye la calidad de los servicios postales prestado por la institución⁴.

También en el año 2016 se desarrolló el trabajo monográfico **sistema de rastreo de paquetes a nivel nacional para la Institución Correos de Nicaragua**: el que ofrecía a la institución mecanismos para realizar el seguimiento de los envíos nacionales **EMS y certificados** (Tijerino & Darce, 2016), considerando el

³ Informado y demostrado a los autores en entrevista con el supervisor postal de la planta de correos de Nicaragua.

⁴ Según lo expresado por la directora de planificación y desarrollo de Correos de Nicaragua en entrevista realizada por los autores.

estándar S10 de la unión postal universal (IPFS, 2017), el que no fue implantado, debido a los siguientes motivos:

- En consecuencia, al lanzamiento del **plan de desarrollo regional 2017-2020**, y la norma **M40** en el año 2017, se necesita registrar la información de las remisiones en que son trasladados los envíos de un punto a otro, con el objetivo de brindar detalles más específicos en el intercambio electrónico de mensajes, además mejorar los procesos de importación, exportación y distribución nacional de los envíos provenientes de las compras en línea.
- Se realiza un doble esfuerzo por el personal de ventanilla, ya que debían facturar los envíos a distribuir en el **SIC** (módulo de ventas), y luego registrar cada envío en el sistema de rastreo.
- No genera remisiones para trasladar los envíos al área de procesamiento postal, por lo que los usuarios de ventanilla tenían que elaborarlas manualmente.
- No realiza el intercambio electrónico de los mensajes, para los envíos de origen internacional.

Por lo que surgió por parte de la institución la necesidad de un nuevo sistema el cual fue desarrollado de acuerdo con los requerimientos de la norma **M40** y el **plan de desarrollo regional 2017-2020**, para mejorar la calidad del servicio postales prestados. En la siguiente sección especificaremos otros aspectos justificando la realización y necesidad del proyecto.

3. Justificación

Partiendo de la forma actual del trabajo en relación con el control de los envíos nacionales e internacionales que forman parte del servicio postal universal, administrados por Correos de Nicaragua, el equipo propone el desarrollo de un sistema de información web que automatice las actividades que forman parte de los procesos de **exportación, importación y distribución**, para cada tipo de envío postal que forme parte del servicio postal universal.

Es importante mencionar que este desarrollo, incluirá los procesos que se están realizando para el tratamiento de los envíos postales (**mensajería de entrega rápida nacionales e internacionales “EMS” y encomiendas postales**), y además adicionará la automatización de los procesos para el tratamiento de los envíos postales (**envíos de correspondencia “certificados y ordinarios”**), para los que no había ninguna propuesta de automatización, debido a la poca distribución que existía, pero en los últimos años estos han ganado demanda gracias a los avances tecnológicos e implementación del comercio electrónico.

Dentro de los aportes que el sistema de información web propuesto, que en lo sucesivo denominaremos **sistema de procesamiento postal (SPP)**, considerará:

3.1. Aportes generales

- Acceso al sistema de información web desde cualquier dispositivo.
- Gestión de los envíos postales para las actividades de exportación, importación y distribución nacional categorizados en los siguientes servicios de acuerdo con la clasificación de los servicios postales establecida en la ley general de correos y servicios postales de Nicaragua (EMS, encomiendas postales, certificado, ordinarios).
- Generación de acontecimientos automatizados a medida que el envío postal avanza en los procesos según su actividad.
- Control y seguimiento de los envíos en los diferentes puntos de distribución o puntos de recogida (puntos de ventas y apartados postales).
- Interfaz de usuario uniforme, lo que facilitará la familiarización del usuario con el sistema de información web propuesto.
- Generación de eventos **EDI** para cada envío procesado, elaborados bajo los estándares establecidos en la norma M40 EMSEVT V3 suministrada por la **UPU**.
- Funciones para la administración de los Mensajes **EDI** Generados.

3.2. Aportes según los procesos

3.2.1. Importación

El sistema propuesto permitirá de forma ágil, tanto en esfuerzo como en tiempo la realización de las distintas tareas en relación con los despachos, entre ellas: elaboración, visualización, edición, eliminación, creación, cierres.

De igual forma se pretende el establecimiento de mecanismo para la gestión de envíos postales, el cual sea de apoyo a las tareas de la aduana postal, relacionadas a la revisión de envíos y remisiones, entre ellos: elaboración, visualización, edición, confirmación y anulación.

3.2.2. Exportación

El sistema propuesto permitirá la automatización de las distintas tareas en relación con los despachos, entre ellas: elaboración, visualización, edición, eliminación, creación, cierres.

De igual forma se pretende el establecimiento de mecanismos para la gestión de las sacas a exportar, mediante la realización de las distintas tareas en relación a las facturas de exportación, entre ellas: elaboración, visualización, edición, confirmación, eliminación, lo que agilizará el tiempo en que se efectúan las tareas y además permitirá el control del proceso de exportación.

3.2.3. Distribución

El sistema propuesto permitirá la automatización de las distintas tareas en relación con los despachos locales recibidos y locales emitidos, entre ellas: visualización, elaboración, edición, confirmación, creación, cierres.

El sistema pretende automatizar los procesos efectuados por los puntos de ventas y centros de distribución, mediante el registro de las distintas tareas en relación con la distribución de los envíos postales, entre ellas: recepción, entrega, intento de entrega, retornos a procesamiento postal, lo que agilizará los tiempos de respuestas por el personal de las sucursales en caso de reclamos de los usuarios del correo postal y además brindará un control y rastreo más exacto sobre los envíos.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema web para el control del flujo de información relacionada a los procesos de envíos postales nacionales e internacionales en **Correos de Nicaragua**, con la finalidad de mejorar la calidad de las operaciones de acuerdo con el plan de desarrollo regional de la unión postal universal (UPU).

4.2. Objetivos específicos

1. Analizar la forma actual de trabajo de las actividades realizadas sobre el control de envíos internacionales y nacionales, definiendo los requerimientos y características del sistema.
2. Diseñar el sistema de información web a partir de los requerimientos definidos en la etapa de análisis, considerando las normativas nacionales e internacionales que debe cumplir el operador postal, implementando la metodología web **UWE** (UML-BASED WEB ENGINEERING).
3. Codificar el software, de acuerdo con el análisis y diseño realizado, utilizando angular 6, web api 2.0 como tecnologías de programación y GitHub como control de versiones.
4. Verificar las funcionalidades del software de información web en conjunto con los usuarios, para garantizar el pleno funcionamiento del sistema.
5. Implementar el software de información elaborado, en los servidores de Correos de Nicaragua, para un proceso de prueba, validación y aceptación del usuario.

5. Marco teórico

5.1. UPU

Creada en 1874, la unión Postal Universal (UPU)⁵, con sede en Berna (Suiza), es una organización intergubernamental y el foro principal para la cooperación internacional para las partes interesadas de la red pública postal. Con 192 países miembros, la UPU es también una agencia especializada de las Naciones Unidas.

Para mantener el territorio postal global, la UPU establece las reglas para el intercambio internacional de correo entre sus estados miembros. También proporciona asistencia técnica, asesorando sobre la mejora de la calidad de los servicios postales y estimulando el crecimiento del volumen de correo para ayudar al desarrollo socioeconómico de las naciones. (UPU, Weaving a web of innovation, 2013)

5.2. Servicios postales

Como organismo regulador, la UPU establece una serie de normas y estándares para el control de paquetes, uno de ellos es el estándar UPU **M40 EMSEVT V3**⁶ el cuál es de gran importancia para este trabajo.

5.3. Norma M40 EMSEVT V3

Para operadores designados que tratan envíos rastreables (ejemplo envíos de correspondencia certificados, encomiendas postales y envíos EMS) a través de mensajes de seguimientos de los actos de acontecimientos a nivel del envío para los envíos que pueden ser rastreados a lo largo de la cadena logística.

La norma **S10** es la norma para el identificador del envío postal más utilizada comúnmente la principal ventaja de la norma M40 es que admite más acontecimientos de seguimiento de envíos los cuales se relacionan con las aduanas tanto a nivel de exportación como de la importación. (UPU, Guía conjunta OMA–UPU para el despacho aduanero postal, 2018)

Tabla de acontecimientos	
EMA	Depósito / Recogida
EMB	Llegada a la oficina de cambio de salida
EXA	Envío presentado en aduana de exportación / órgano de Seguridad

⁵ Para más información ver: <http://www.upu.int/en/the-upu/the-upu.html>

⁶ Para más información consultar el sitio web de la cooperativa EMS: www.ems.post/en/service-guidelines/pay-performance

EXB	Envío retenido en aduana de exportación / órgano de seguridad
EXC	Envío devuelto por aduana de exportación / órgano de seguridad
EXD	Envío retenido en oficina de cambio de salida
EXX	Cancelación de exportación
EMC	Salida de oficina de cambios de salida
EMJ	Llegada a oficina de cambio de tránsito
EMK	Salida de oficina de cambio de tránsito
EMD	Llegada a oficina de cambio de llegada
EDA	Retenido en oficina de cambio de llegada
EDB	Envío presentado en aduana de importación
EME	Envío retenido en aduana de importación
EDC	Envío devuelto por aduana (importación)
EMF	Salida de oficina de cambio de llegada
EDD	Envío ingresa a centro de clasificación
EDE	Envío sale de centro de clasificación
EMG	Llegada a oficina de distribución
EDF	Envío retenido en depósito de distribución
EDG	Envío sale para ser distribuido físicamente
EDH	Envío llega a punto de recogida para ser recogido (por destinatario)
EDX	Importación finalizada
EMH	Intento fallido de distribución (física)
EMI	Entrega final

Tabla 2: acontecimientos según la norma M40 EMSVT V3 de la UPU

5.4. Norma S10

El estándar UPU S10 define un sistema para asignar identificadores de 13 caracteres a los artículos con el fin de rastrearlos y rastrearlos durante el envío.

Los 13 caracteres están formados por:

- Los identificadores constan de un código indicador de servicio de dos letras (alfabeto)
- Un número de ocho dígitos (numérico)
- Un dígito de control, calculado a partir del número de serie (numérico).
- Un código de país ISO (**ISO 3166-1**) de dos letras, este último identifica la administración postal emisora. (alfabeto)

Con el aumento de la liberalización (libre comercio) y la posibilidad de que múltiples servicios postales operen en el mismo país, el uso de códigos de país para designar el servicio postal es un problema. Para resolver esto, cada país tiene un servicio postal designado que controla todos los identificadores S10 de ese país; cualquier servicio postal que compita deberá cooperar con el propietario designado. (IPFS, 2017)

Código	Interpretación
AA-AZ	Envíos de correspondencia: entrega registrada, pero ni registrado ni asegurado.
BA-BZ	Para uso sólo, para uso interno, bilateral multilateral.
CA-CZ	Paquete postal.
DA-DZ	Para uso sólo, para uso interno, bilateral multilateral.
EA-EZ	<u>EMS</u> (correo urgente).
GA	Para uso sólo, para uso interno, bilateral multilateral.
GD	Para uso sólo, para uso interno, bilateral multilateral.
LA-LZ	Envíos de correspondencia: entrega expreso / exprés.
NA-NZ	Para uso sólo, para uso interno, bilateral multilateral.
PA-PZ	Para uso sólo, para uso interno, bilateral multilateral.
RA-RZ	Envíos de correspondencia: registrado, pero no asegurado de entrega.
UA-UZ	Envíos de correspondencia: artículos que no sean AA-AZ, EA-EZ, LA-LZ, RA-RZ, VA-VZ, sujetas a control aduanero, es decir, que llevan un CN22 o CN23.
VA-VZ	Envíos de correspondencia: entrega asegurada.
ZA-ZZ	Para uso sólo, para uso interno, bilateral multilateral.

Tabla 3: indicadores de servicio

5.5. ISO 3166-1

ISO 3166 es la norma internacional para códigos de país y códigos para sus subdivisiones. El propósito de la norma ISO 3166 es definir códigos de letras y / o números reconocidos internacionalmente que podemos usar cuando nos referimos a países y subdivisiones.). (ISO, 2013)

ISO 3166-1 como parte del estándar ISO 3166 proporciona códigos para los nombres de países y otras dependencias administrativas. Esta norma se ha convertido en una de las más usadas en todo el mundo para la codificación de países. El uso de un código de letras y /o números para representar el nombre de un país puede resultar muy práctico y reducir la tasa de errores. (Elena, 2012)

Según La versión de la norma ISO 3166-1:2013 códigos para la representación de nombres de países y sus subdivisiones - Parte 1: códigos de los países.

Define tres tipos de códigos de país:

Tipo	Uso
ISO 3166-1 alfa-2	Códigos de país de dos letras. Se recomienda como el código de propósito general. Estos códigos se utilizan por ejemplo en internet como dominios geográficos de nivel superior.

ISO 3166-1 alfa-3	Códigos de país de tres letras. Está estrechamente relacionado con el nombre del país, lo que permite una mejor identificación.
ISO 3166-1 numérico	Códigos de país de tres dígitos. Desarrollados y asignados por la División de Estadística de las Naciones Unidas. Pueden ser útiles cuando los códigos deban ser entendidos en los países que no utilizan el alfabeto latino.

Tabla 4: código de países según ISO 3166-1

Actualmente el sistema más utilizado es el ISO 3166-1 alfa-2⁷ que actualmente utiliza Correos de Nicaragua. Es importante señalar que El uso de códigos ahorra tiempo y evita errores, ya que podemos usar una combinación de letras y / o números que se entienden en todo el mundo.

5.6. Sistema de información

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. Los sistemas de información contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o en el entorno que la rodea. Por información nos referimos a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. (Laudon & Laudon, 2012)

5.7. Modelo de la aplicación

Para la implementación del sistema se optó por usar una topología de red en estrella, donde las estaciones (Oficinas postales y oficinas de distribución), están conectadas directamente a un punto central (oficina central, Managua) en donde todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste.

⁷ Tomado de http://utils.mucattu.com/iso_3166-1.html



Ilustración 1: modelo en estrella para la topología de red en Correos de Nicaragua

5.8. Herramientas para el desarrollo

5.8.1. Navegador web

Navegador web es una aplicación de software que permite a los usuarios de internet acceder, navegar y buscar información, servicios o productos a nivel mundial. Los navegadores web interpretan enlaces de hipertexto que permiten leer documentos formateados en HTML, JavaScript y AJAX de tal manera que puedan ser vistos en la pantalla del computador. (cavsi, s.f.)

5.8.2. HTML

"Lenguaje de Marcado de Hipertexto" por sus siglas en inglés "HyperText Markup Language", es un lenguaje que pertenece a la familia de los "lenguajes de marcado" y es utilizado para la elaboración de páginas web. El estándar HTML lo define la W3C (World Wide Web Consortium) y actualmente HTML se encuentra en su versión HTML5 (Acercadehtml, s.f.)

5.8.3. CSS

"Cascading Style Sheets" es lo que se denomina lenguaje de hojas de estilo en cascada y se usa para estilizar elementos escritos en un lenguaje de marcado como HTML. CSS separa el contenido de la representación visual del sitio. (Gustavo, 2019).

5.8.4. JavaScript

JavaScript (JS) es un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de script para páginas web, pero también usado en muchos entornos sin navegador, tales como node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat. Es un lenguaje script multi-paradigma, basado en prototipos, dinámico, soporta estilos de programación funcional, orientada a objetos e imperativa. (Mozilla, s.f.)

5.8.5. Bootstrap

Es un conjunto de herramientas de código abierto para desarrollar con HTML, CSS y JS. Realice rápidamente un prototipo de sus ideas o construya su aplicación completa con nuestras variables y mixins de Sass, sistema de cuadrícula sensible, extensos componentes precompilados y potentes complementos creados en jQuery. (getbootstrap.com, s.f.)

5.8.6. C#

El lenguaje de programación C# fue creado por el danés Anders Hejlsberg que diseñó también los lenguajes Turbo Pascal y Delphi. El C# (pronunciado en inglés "C sharp" o en español "C sostenido") es un lenguaje de programación orientado a objetos. Con este nuevo lenguaje se quiso mejorar con respecto de los dos lenguajes anteriores de los que deriva el C, y el C++.

Algunas de las características del lenguaje de programación C# son:

- Su código se puede tratar íntegramente como un objeto.
- Su sintaxis es muy similar a la del JAVA. Es un lenguaje orientado a objetos y a componentes.
- Armoniza la productividad del Visual Basic con el poder y la flexibilidad del C++.

Ahorramos tiempo en la programación ya que tiene una librería de clases muy completa y bien diseñada. (informática, s.f.)

5.8.7. Bitbucket

Es un servicio de alojamiento basado en web, para los proyectos que utilizan el sistema de control de versiones Mercurial y Git. Bitbucket ofrece planes comerciales y gratuitos. Desde septiembre de 2010, los repositorios privados no se muestran en las páginas de perfil - si un usuario sólo tiene depósitos privados, el sitio web dará el mensaje "Este usuario no tiene repositorios". El servicio está escrito en Python.

5.8.8. TortoiseHg

Es un conjunto de herramientas gráficas y una extensión de shell para el sistema de control de revisión distribuido Mercurial.

En Windows, TortoiseHg consiste en una extensión de shell, que proporciona íconos de superposición y menús contextuales en su explorador de archivos, y un programa de línea de comandos llamado thg.exe que puede iniciar las herramientas TortoiseHg. Los paquetes binarios de TortoiseHg para Windows vienen con Mercurial y una herramienta de combinación y, por lo tanto, están completamente listos para su uso "Fuera de la caja".

En Linux, TortoiseHg consiste en un script de línea de comandos y una extensión de Nautilus que proporciona superposiciones y menús contextuales en su explorador de archivos. Debe tener Mercurial instalado por separado para ejecutar TortoiseHg en Linux. Los paquetes binarios de TortoiseHg listan a Mercurial como una dependencia, por lo que generalmente se instala automáticamente. (Borho, s.f.)

5.8.9. Angular

Angular es una plataforma que facilita la creación de aplicaciones con la web. Angular combina plantillas declarativas, inyección de dependencia, herramientas de extremo a extremo y mejores prácticas integradas para resolver los desafíos de desarrollo. Angular permite a los desarrolladores crear aplicaciones que viven en la web, el móvil o el escritorio. (angular.io, s.f.)

5.8.10. Angular CLI

Angular CLI es una herramienta de interfaz de línea de comandos que se usa para inicializar, desarrollar y mantener aplicaciones de Angular también puede usar la herramienta directamente en un shell de comandos, o indirectamente a través de una interfaz de usuario interactiva como la consola (CMD), esta es instalada mediante uso del gestor de paquetes npm de nodejs. (cli.angular.io, s.f.)

5.8.11. NodeJS

Es un entorno JavaScript de lado de servidor que utiliza un modelo asíncrono y dirigido por eventos.

Es una máquina virtual tremendamente rápida y de gran calidad escrita por gente como Lars Bak, uno de los mejores ingenieros del mundo especializados en VMS (Virtual Machines). No olvidemos que V8 es actualizado constantemente y es uno de los intérpretes más rápidos que puedan existir en la actualidad para cualquier lenguaje dinámico. Además, las capacidades de Node.js para I/O

(Entrada/Salida) son realmente ligeras y potentes, dando al desarrollador la posibilidad de utilizar a tope la I/O del sistema. (Urquiaga, s.f.)

5.8.12. NPM

Node Package Manager o simplemente npm es un gestor de paquetes, el cual hará más fáciles nuestras vidas al momento de trabajar con Node, ya que dispondremos de cualquier librería disponible con solo una línea de código, npm nos ayudará a administrar nuestros módulos y agregar dependencias de una manera sencilla. (Benites, 2017)

5.8.13. SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema de manejo de bases de datos relacionales que le permitirá programar en entornos híbridos, ya sea de forma local o en la nube de Microsoft. En combinación con Microsoft Azure, los elementos incorporados a SQL Server le proporcionan una fácil creación de soluciones ante problemas con las revisiones, los desastres y las copias de seguridad. Podrá, además, transferir bases de datos de una forma muy sencilla e intuitiva entre su entorno local y la nube (makesoft, s.f.).

Funciones de Microsoft SQL Server

- RespalDOS y recuperaciones: se pueden configurar de antemano, lo que provoca que se ejecuten y lleven a cabo de forma sencilla.
- Compresión: compresión extrema de tablas e índices. Ahorro.
- Alta disponibilidad: el tiempo de inactividad causado por actualizaciones y revisiones desaparece o se minimiza, a fin de garantizar una disponibilidad casi permanente, exigida por el modelo de negocio global que impera a día de hoy. Dichas disponibilidades y estados de mantenimiento de las bases de datos se podrán comprobar de forma sencilla con un panel muy visual.
- Programar tareas: con antelación se pueden programar tareas, que se ejecutarán automáticamente.

5.8.14. Asp.net web api

ASP.NET Web API es un marco de Microsoft para crear servicios que pueden comunicarse con los protocolos HTTP / HTTPS. La solicitud / respuesta de la API web es simple, liviana en comparación con otros tipos de servicios. Cualquier cliente, como navegadores, dispositivos móviles, tabletas y dispositivos portátiles, puede comunicarse con la API web de ASP.NET siempre que puedan manejar solicitudes y respuestas de http. Los clientes pueden realizar solicitudes GET, POST, PUT, DELETE a la API web.

La API web se ocupa de aceptar los encabezados de solicitud y devuelve la respuesta según JSON, XML o cualquier otro formato solicitado. (dotnetmentors.com, s.f.)

5.8.15. UML

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML) es “un lenguaje estándar para escribir diseños de software. El UML puede usarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software intensivo” [Boo05]. En otras palabras, tal como los arquitectos de edificios crean planos para que los use una compañía constructora, los arquitectos de software crean diagramas de UML para ayudar a los desarrolladores de software a construir el software. Si usted entiende el vocabulario del UML (los elementos pictóricos de los diagramas y su significado) puede comprender y especificar con mucha más facilidad un sistema, y explicar su diseño a otros. (Pressman, Ingeniería del software, 2010)

6. Diseño metodológico

El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de información web que funcione como herramienta de apoyo a los procesos de importación, exportación y distribución de los envíos postales, lo que significará una mejora al servicio postal prestado por la institución cumpliendo con el intercambio electrónico de mensajes **EDI**, lo que es una obligación para los operadores postales que son miembros de la unión postal universal.

6.1. Aspectos de desarrollo

Considerando los estándares de desarrollo en el área de sistemas de correos de Nicaragua, los recursos de hardware y software con los que cuenta la institución se presentan los siguientes aspectos.

6.1.1. Aspectos técnicos

Hardware		
Cantidad	Recurso	Descripción
2	Computadora laptop.	Procesador Intel Core 5 - 6400, 1 TB HDD, 8 GB RAM.
2	Conexión a internet.	Servicio de internet, 5 MB.
1	Computadora.	Servidor virtual VMware Intel® Xeon® E5-2620 v3 de 1 TB HDD, 8 GB RAM.
Software		

Cantidad	Recurso	Descripción
2	Sistema operativo	Sistema operativo Windows 7 professional.
1	Sistema operativo	Windows Server 2012 R2 Datacenter.
2	Software	Visual Studio 2019 Edition Community.
2	Software	Visual Studio Code.
3	Software	SQL SERVER 2008 R2 Data center.
2	GitHub	2 acceso a la plataforma GitHub.

Tabla 5: aspectos técnicos del proyecto

6.1.2. Aspectos económicos

Estimación de costos.

6.1.2.1. Costos de hardware.

Costos de hardware			
Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
2	Computadora laptop procesador Intel Core 5 - 6400, 1 TB HDD, 8 GB RAM.	\$600	\$1,200
1	Servidor virtual VMware Intel® Xeon® E5-2620 v3 de 1 TB HDD, 8 GB RAM.	\$0	\$0
Total			\$1,200
Las computadoras para el desarrollo y el servidor de alojamiento del sistema no representaron ningún costo ya que la institución cuenta con los recursos.			

Tabla 6: aspectos económicos (costos en hardware)

6.1.2.2. Costos de software

Costos de software			
Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
2	Licencia Windows 7 professional.	\$169	\$338
1	Licencia Windows server 2012 R2.	\$780	\$780
2	Licencia Visual Studio community.	\$0	\$0
2	Visual Studio code.	\$0	\$0
2	Accesos a GitHub.	\$0	\$0
1	Licencia SQL server 2008 R2 Datacenter.	\$54,990	\$54,990
2	Visual Paradigm Community Edition.	\$0	\$0
2	Draw.io.	\$0	\$0
Total			\$56,108
Las licencias de los sistemas operativos y SQL server 2008 R2 Datacenter no representaron ningún costo ya que la institución cuenta con dichos recursos.			

Tabla 7: aspectos económicos (costos en software)

6.1.2.3. Costos de desarrollo

Costos de desarrollo				
Cantidad	Recurso	Salario mensual	Meses	Total
2	Desarrollador web senior.	\$700	7	\$4,900
Total				\$4,900

Tabla 8: aspectos económicos (costos en software)

6.1.2.4. Costos totales

Costos del proyecto		
Descripción	Total (ya se cuenta con los recursos)	Total (adquiriendo recursos)
Costos de hardware	\$0	\$1,200
Costos de software	\$0	\$56,108
Costos de desarrollo	\$4,900	\$4,900
Total	\$4,900	\$62,208

Tabla 9: aspectos económicos (costos del proyecto)

6.2. Metodología UWE

El desarrollo del software de información web se elaborará en base a la metodología UWE lo cual es un método de ingeniería de software para el desarrollo web basado en UML, a partir de un proceso sistemático orientado a una aplicación final de calidad. UWE está dirigido específicamente a aplicaciones adaptivas, este proporciona guías para la construcción de modelos de forma sistemática, enfocándose en la personalización y en estudio de casos de uso. (Eduard, 2012)

6.3. Modelo de prototipo

Se utilizará el modelo de prototipo por las grandes ventajas que nos proporciona tales como:

- Los prototipos se crean con rapidez.
- Es fácilmente modificable.
- Se reduce el riesgo o la incertidumbre sobre la implementación del software.

- Permite a todos los involucrados entender bien y mejor el problema antes de la implementación final.

El modelo de prototipos se centra en la idea de ayudar a comprender los requisitos que plantea el usuario. Según (Pressman, Modelos de proceso evolutivo, 2010) *“permiten desarrollar versiones cada vez más completas del software y de mayor calidad”*, es decir a medida que el prototipo avanza es afinado para satisfacer las necesidades del usuario, y al mismo tiempo que nos permite entender mejor lo que se necesita hacer. Estos prototipos serán diseñados a partir de los procesos para el tratamiento de EMS establecidos por la UPU adaptadas para Correos de Nicaragua.

El prototipo inicial del proyecto se realizará a partir de la plantilla básica que nos proporciona Angular 6, en donde el usuario participará activamente en la construcción y diseño del sistema debido a que será capaz de verlo es decir podrá tener una previsualización del sistema, con el objetivo que pueda confirmar su grado de satisfacción por los prototipos, más cercanos al producto final.

6.4. Fases de desarrollo

De acuerdo con UWE el proceso de desarrollo del software y el alcance del este proyecto se organizará en 5 fases: *captura y análisis de requisitos, diseño del sistema, codificación del software, pruebas e implementación.*

Durante el análisis y elaboración de cada los diagramas de modelado del sistema se utilizaron las herramientas: *Visual Paradigm en su versión Community Edition, Draw.io, Moqups.*

6.4.1. Captura, análisis y especificación de requerimientos

En esta fase se realizarán entrevista al personal de las áreas procesamiento postal, la sección aérea, las sucursales y centros de distribución, lo que nos permitirá conocer como están llevando a cabo los procesos y normas designadas por el operador postal, dando como resultado la especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales que debe suplir el sistema a desarrollar, utilizando los casos de uso.

6.4.1.1. Actores del sistema

A continuación, se describirán los diferentes actores que intervienen en los casos de uso de sistema.

Actores	Funciones
Administrador del sistema	<i>Súper usuario</i> designado por la dirección de asuntos postales , responsable de la administración de los usuarios del sistema.
Operador postal	<i>Funcionario público</i> encargado de llevar el control y seguimiento de los envíos nacionales e internacionales que correos de Nicaragua tenga a cargo a procesar.

Operador de sucursal	<i>Funcionario público</i> encargado de recibir todos los envíos remitidos por los operadores postales, así como el encargado de enviar los envíos hacia sus destinos finales al igual que llevar el control de envíos fallidos.
-----------------------------	--

Tabla 10: actores del sistema

Las operaciones a las que podrá acceder un usuario en el sistema dependerán del tipo de perfil de usuario con que ingrese a la aplicación:

Administrador de sistema:

- Administración de usuario.
- Generación de reporte asignados.

Operador postal:

Es la persona encargada de recibir los envíos que vienen de la sección aérea, clasificarlos por destino, elaborar despachos locales hacia los diferentes destinos. En el sistema será el encargado de:

- Marcan los envíos que la aduana postal considera para su revisión, que luego serán incluidos en una remisión de ingreso a aduana.
- Registran los envíos que la aduana postal inspeccionó sin ninguna irregularidad en una remisión de salida de aduana.
- Remite los envíos hacia su destino en despachos locales de salida (C13).

Operador de sucursal

Recibe los envíos remitidos por los operadores postales además clasifica el tipo de entrega en consideración a los tipos de envíos EMS:

- Distribución de envíos casa a casa en un plazo de 24 horas.
- Registro de la entrega efectiva ingresando nombre e identificación de la persona que recibe el envío.
- Registro de entrega fallida. Ingresando de las causas de la entrega fallida.
- Encomienda y certificados: el control de los envíos a retirar en sucursales (envíos en un plazo de 40 días en caso de no presentarse estos envíos serán remitidos a la oficina central de Correos de Nicaragua y posteriormente remitidos al país de origen).

6.4.1.2. Diagrama de casos de uso

6.4.1.2.1. Listar despachos recibidos

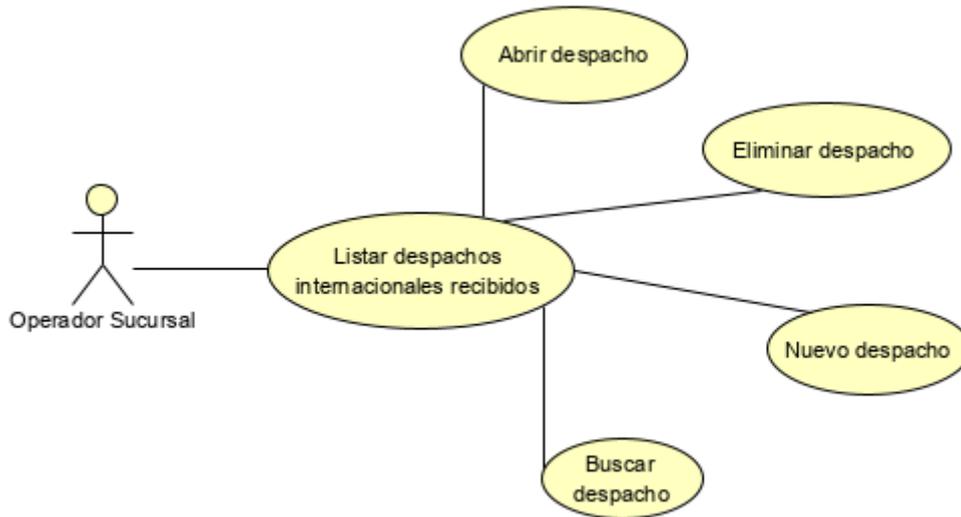


Ilustración 2: diagrama de caso uso para listar despachos recibidos

Código de caso de uso	CU01		
Nombre del caso de uso	Lista despachos recibidos		
Descripción	Muestra todos los despachos creados con su tipo de envío, origen, numero de despacho, su fecha de expedición, piezas(envíos), peso y estado (despacho abierto, despacho cerrado)		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	El despacho tiene que estar creado		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita la lista de los despachos recibidos	Muestra la lista de todos los despachos recibidos, así como la opción de podemos ordenar por su tipo de envío, origen, numero de despacho, su fecha de expedición, piezas(envíos), peso y estado (despacho abierto, despacho cerrado)
	2	Selecciona un despacho y elige la opción de transición según necesidad para cambiar el estado de abierto o cerrado	Muestra los datos relacionados al despacho seleccionado, así como el estado en el que se encuentra registrado en el sistema

	3	Selecciona la opción de crear nuevo despacho	Traslada al usuario a la interfaz de nuevo despacho
	4	Elige un despacho abierto y solicita eliminar	Muestra un mensaje de confirmación que autoriza la eliminación del despacho seleccionado eliminándolo por completo
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	1	Elige un despacho y solicita eliminar y cancela la eliminación	No realiza la acción de eliminar
	2	Elige un despacho cerrado y solicita eliminar	Muestra un error indicando que no se puede eliminar el despacho mientras esté cerrado
Restricciones	Para ver el listado de despachos recibidos deben de existir despachos creados.		

Tabla 11: CU01 Listar despachos recibidos

6.4.1.2.2. Agregar despacho recibido

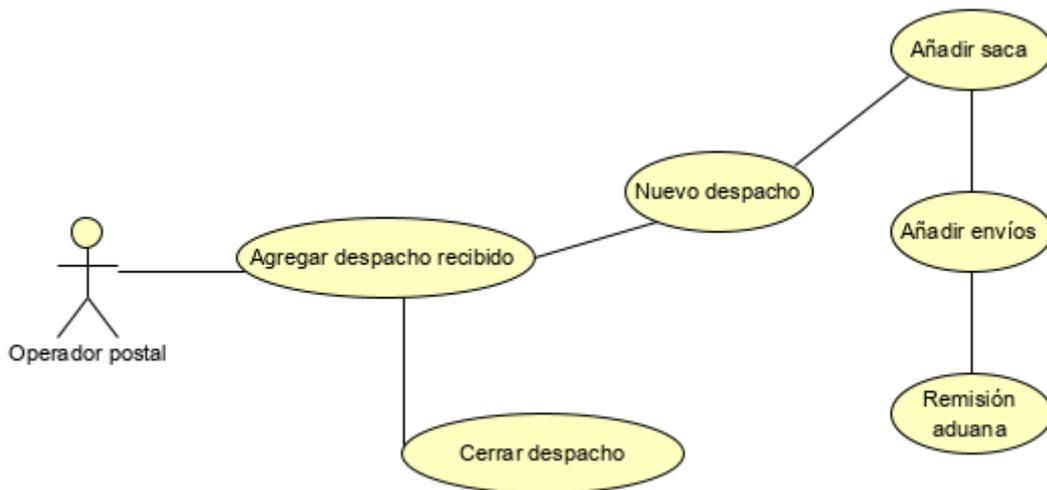


Ilustración 3: diagrama de caso de uso para agregar despachos recibidos

Código de caso de uso	CU02
Nombre del caso de uso	Agregar despacho recibido
Descripción	Proceso de registro de un nuevo despacho
Autores	Operador postal
Precondiciones	El operador postal tiene el envío y procede a registrar el destino de este

Usuario (Actor)		Actor	Sistema
Flujo de eventos	1	Solicita elaborar nuevo despacho	Solicita los datos generales del despacho
	2	Introduce datos generales el despacho y selecciona guardar	Guarda los datos generales del despacho
	3	Selecciona guardar despacho	Genera un nuevo despacho con estado inicial abierto
	4	Solicita añadir saca	Presenta en pantalla los datos necesarios para generar una saca
	5	Ingresa los datos específicos de la saca y selecciona guardar	Registra una nueva saca
	6	Solicita agregar envíos	Presenta en pantalla una ventana solicitando los datos necesarios para generar un envío
	7	Se facilitan los datos del envío y se selecciona guardar envío	Registra un nuevo envío
	8	El envío requiere ser remitido a aduana	Por cada envío agregado el sistema muestra la opción de enviar ese envío a aduana según sea requerido
		<i>*si se requieren agregar más sacas se repiten los pasos 4 y 5</i> <i>*si se requieren agregar más envíos a una saca se repiten los pasos 6 y 7 y 8 según sea necesario</i>	
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	1	No introduce todos los datos requeridos para crear despachos	Muestra un mensaje de error solicitándole que llene los datos requeridos para la creación de un despacho

	2	No introduce todos los datos requeridos para crear saca	Muestra un error solicitando los datos requeridos para la creación de la saca
	3	No introduce los datos requeridos para crear envíos	Muestra un error solicitando a los datos requeridos para la creación de los envíos.
	4	Provee todos los datos requeridos para la generación del despacho	Genera el despacho (por defecto abierto)
	5	Provee todos los datos requeridos para la generación de la saca	Crea la saca
	6	Provee todos los datos para la generación del envío	Crea y añade el envío a la saca
	7	Provee los datos necesarios para hacer el cierre del despacho	El despacho queda guardado con el estado EMD (llegada a procesamiento postal)
	Postcondiciones	Se genera un nuevo despacho en el sistema este puede estar cerrado o abierto (por defecto abierto) según lo considere el usuario	
Presunciones	Se pueden generar n cantidad de despacho según las necesidades del usuario		

Tabla 12: CU02 agregar despacho recibido

6.4.1.2.3. Editar saca del despacho

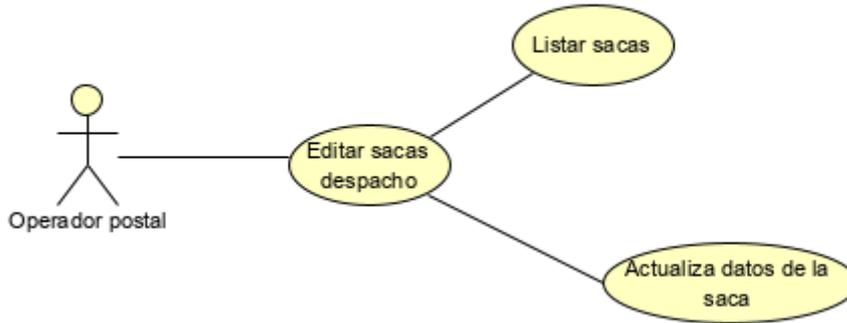


Ilustración 4: diagrama de caso de uso para editar sacas de un despacho

Código de caso de uso	CU03		
Nombre del caso de uso	Editar sacas del despacho		
Descripción	Modifica los valores referentes a la saca del despacho		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	El despacho debe de estar en estado abierto		
Usuario (Actor)		Actor	Sistema
Flujo de eventos	1	Solicita mostrar todas las sacas	Muestras todas las sacas del despacho
	2	Selecciona la saca a editar y solicita editar	Muestra el formulario de la saca con sus datos
	3	Modifica los campos del formulario que el usuario considere necesarios y guarda los cambios	Guarda los cambios realizados en el formulario de sacas
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	1	No completa todos los campos del formulario	Se muestra una alerta indicando que deben de completar todos los campos obligatorios de la saca

Restricciones	El despacho debe de estar abierto para poder editar la saca
----------------------	---

Tabla 13: CU03 editar sacas del despacho

6.4.1.2.4. Editar envíos del despacho

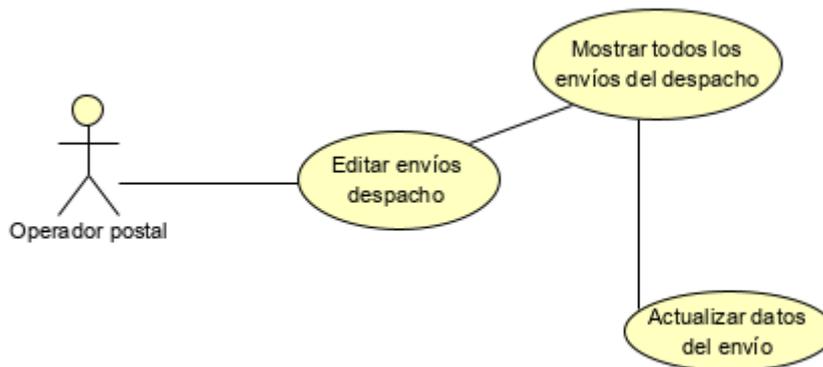


Ilustración 5: diagrama de caso de uso para editar envíos de un despacho

Código de caso de uso	CU04		
Nombre del caso de uso	Editar envíos del despacho		
Descripción	Modifica los valores referentes al envío		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	El despacho debe de estar abierto		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita mostrar todos los envíos	Muestras todos los envíos del despacho
	2	Selecciona el envío a editar y solicita editar	Muestra el formulario del envío con sus datos
	3	Modifica los campos del formulario envíos según las necesidades que el usuario.	Guarda los cambios realizados en el formulario de envíos
	Actor	Sistema	
	1	No completa todos los campos del formulario	Se muestra una alerta indicando que deben de

2do flujo alternativo		completar todos los campos obligatorios del envío
Restricciones	El despacho debe de estar abierto para poder editar la saca	

Tabla 14: CU04 editar envíos

6.4.1.2.5. Eliminar despacho



Ilustración 6: diagrama de caso de uso para eliminar despacho

Código de caso de uso	CU05		
Nombre del caso de uso	Eliminar despacho		
Descripción	Elimina el despacho con todas las sacas y envíos		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	Tiene que existir un despacho		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita mostrar todos los despachos	Muestra la lista de los despachos disponibles
	2	Escoge un despacho abierto a eliminar y solicita eliminar	Muestra un formulario de confirmación para realizar la eliminación
	3	Acepta la opción de eliminar	Elimina el despacho
	Actor	Sistema	

2do flujo alternativo	1	Cancela la acción de eliminar	No realiza la acción de eliminar despacho
	2	Escoge un despacho cerrado a eliminar y solicita eliminar	Muestra un mensaje de error informando al usuario que no es posible eliminar el despacho porque se encuentra cerrado
Postcondiciones	El Despacho debe de estar abierto		
Presunciones	Solamente se pueden eliminar los despachos que tengan estado abierto		

Tabla 15: CU05 eliminar despacho

6.4.1.2.6. Eliminar saca



Ilustración 7: diagrama de caso de uso para eliminar sacas de un despacho

Código de caso de uso	CU06		
Nombre del caso de uso	Eliminar saca		
Descripción	Elimina la saca de un despacho al igual que todos los envíos que esta posea		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	Tiene que existir un despacho con sacas registradas		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita ingresar al despacho abierto	Muestra todos los datos relacionados al despacho
	2	Escoge una saca a eliminar y solicita eliminar	Muestra un formulario de confirmación para realizar la acción de eliminar

	3	Acepta la opción de eliminar	Elimina la saca junto con todos los envíos que esta posea
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	1	Cancela la acción de eliminar	No realiza la acción de eliminar saca
	2	Escoge un despacho cerrado y procede a realizar la solicitud de eliminar	La saca aparece bloqueada evitando su eliminación
Postcondiciones	El despacho debe de estar abierto		
Presunciones	El despacho se encuentra en estado abierto		

Tabla 16: CU06 eliminar saca

6.4.1.2.7. Eliminar envío

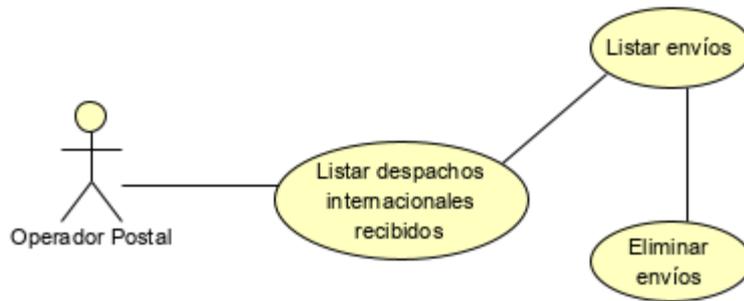


Ilustración 8: diagrama de caso de uso para eliminar envíos de un despacho

Código de caso de uso	CU07		
Nombre del caso de uso	Eliminar envío		
Descripción	Elimina un envío de una saca		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	Tiene que existir envíos dentro de la saca seleccionada		
Usuario (Actor)		Actor	Sistema
Flujo de eventos	1	Solicita ingresar al despacho abierto	Muestra todos los datos relacionados al despacho

	2	Escoge un envío a eliminar y solicita eliminar	Muestra un formulario de confirmación para realizar la acción de eliminar
	3	Acepta la opción de eliminar	Elimina el envío contenido dentro de la saca
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	1	Cancela la acción de eliminar	No realiza la acción de eliminar envío
	2	Escoge un despacho cerrado y procede a realizar la solicitud de eliminar envío	El envío aparece bloqueado evitando su eliminación
Postcondiciones	El despacho debe de estar abierto y la saca seleccionada debe contener envíos		
Presunciones	El despacho se encuentra en estado abierto		

Tabla 17: CU07 eliminar envío

6.4.1.2.8. Cerrar despacho

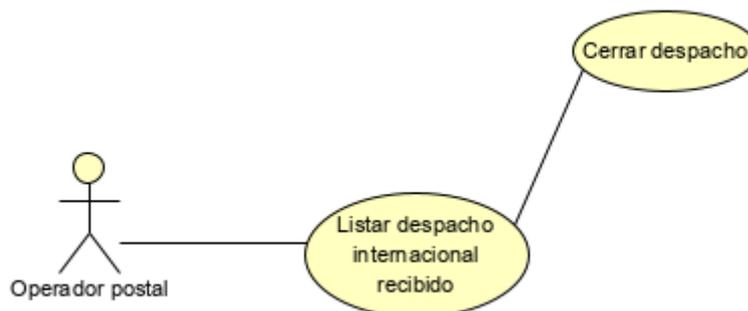


Ilustración 9: diagrama de caso de uso para realizar el cierre de despacho

Código de Caso de Uso	CU08		
Nombre del Caso de Uso	Cerrar despacho		
Descripción	Cerrará el despacho impidiendo la modificación de los campos relacionados al despacho		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	El despacho tiene que estar creado y con estado abierto		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita ingresar al despacho abierto	Muestra todos los datos relacionados al despacho
	2	Solicita cerrar despacho	Muestra un formulario de confirmación para realizar la acción de cerrar el despacho
	3	Acepta la opción de cerrar despacho	Cierra el despacho mostrando un mensaje de alerta informando al usuario que la operación ha sido realizada correctamente
	Actor	Sistema	
2do flujo alternativo	1	Cancela la acción de eliminar	No realiza la acción de eliminar envío
Restricciones	El despacho debe de estar abierto para poder ejecutar el cierre del despacho		

Tabla 18: CU08 cerrar despacho

6.4.1.2.9. Despachos locales emitidos

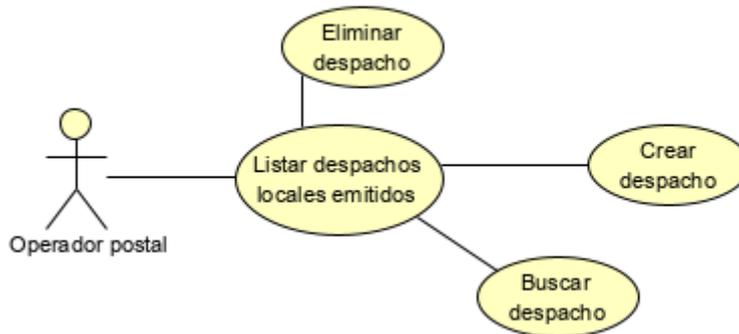


Ilustración 10: diagrama de caso de uso para la gestión de despachos locales emitidos

Código de caso de uso	CU09		
Nombre del caso de uso	Despachos locales – Despachos emitidos		
Descripción	Lista todos los despachos emitidos por procesamiento postal que serán remitidos a las diferentes oficinas postales del país		
Autores	Operador de postal		
Precondiciones	El envío debe de estar en la oficina de procesamiento postal		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita la lista de los despachos que van a ser emitidos hacia las diferentes oficinas postales del país	Muestra la lista de todos los despachos que van a ser emitidos a las diferentes oficinas postales del país
	2	Selecciona un despacho y elige la opción de transición según necesidad para cambiar el estado de abierto o cerrado	Muestra los datos relacionados los datos relacionados con el despacho
	3	Selecciona la opción de crear nuevo despacho	Traslada al usuario a la interfaz de nuevo despacho

	4	Elige un despacho emitido creado y solicita eliminar	Muestra un mensaje de confirmación que autoriza la eliminación del despacho emitido eliminando el registro.
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	1	Elige un despacho y solicita eliminar y cancela la eliminación	No realiza la opción de eliminar
	2	Elige un despacho recibido por la oficina postal destino y procede a eliminar	Muestra un mensaje de error indicando que no se puede eliminar este despacho debido a que ha sido recibido por la sucursal destino
Postcondiciones	Para ver el listado de despachos emitidos deben de existir despachos emitidos creado		

Tabla 19: CU09 listar despachos locales emitidos

6.4.1.2.10. Agregar despacho emitido

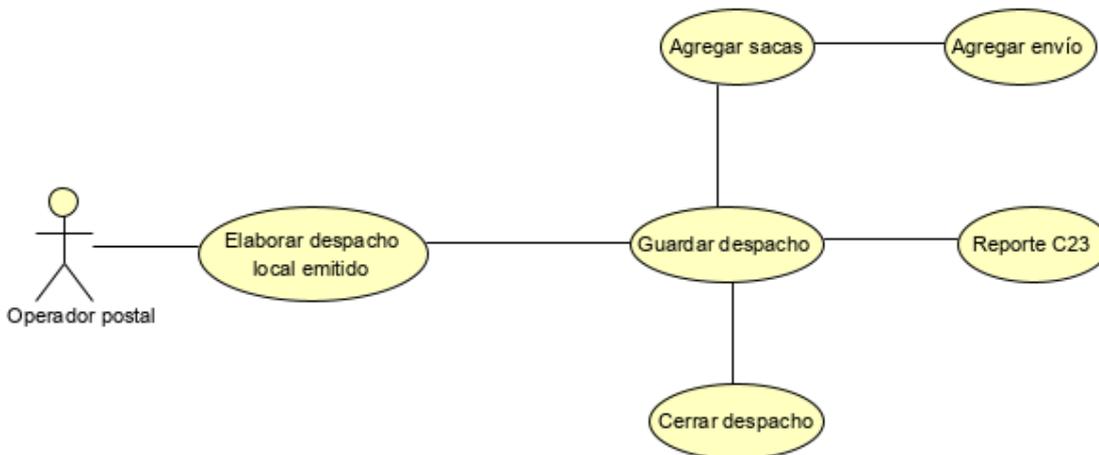


Ilustración 11: diagrama de caso de uso para crear despachos a emitir hacia las sucursales de distribución

Código de caso de uso	CU10
Nombre del caso de uso	Agregar despacho emitido
Descripción	Proceso de generar un despacho emitido
Autores	Operador postal

Precondiciones	El operador postal tiene los envíos y procede a registrar hacia que sucursal destino serán enviados		
Usuario (Actor)		Actor	Sistema
Flujo de Eventos	1	Solicita elaborar un nuevo despacho de emisión	Solicita los datos generales del despacho
	2	Introduce los datos generales del despacho y selecciona la sucursal destino donde van a ser enviados los envíos y selecciona guardar	Guarda los datos generales de despacho de emisión
	3	Selecciona guardar despacho	Genera un nuevo despacho emitido
	4	Solicita añadir saca	Presenta en pantalla de datos necesarios para generar una saca
	6	Solicita agregar envíos	Presenta en pantalla una ventana solicitando el número del envío a agregar
	7	Se ingresan los códigos del envío y selecciona guardar	Registra un nuevo envío
	8	Solicita la acción de cerrar del despacho	Muestra un mensaje de confirmación solicitando el cierre del despacho
	9	Solicita ver el reporte de envíos emitidos	Abre otra pestaña en donde muestra un reporte de todos los envíos que van a ser enviados a la sucursal destino
	10	Solicita ver el reporte aviso	Abre otra pestaña en el navegador mostrando un informe PDF de notificación al usuario perteneciente del envío indicándole que puede ser retirado en la oficina de procesamiento postal

		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	1	No introduce todos los datos requeridos para crear despachos	Muestra un mensaje de error indicando que se deben de llenar todos los datos del formulario para la creación del despacho
	2	No introduce todos os datos requeridos para crear saca	Muestra un error solicitando los datos requeridos para la creación de la saca
	3	No introduce los datos requeridos para crear envíos	Muestra un error solicitando a los datos requeridos para la creación de los envíos
Postcondiciones	Los nuevos despachos generados pueden estar cerrados o abiertos (por defecto abierto) según lo considere el usuario		
Presunciones	Si existieran envíos que fueron enviados a aduanas estos deben de tener remisión aduana de salida para poder ser agregados		

Tabla 20: CU10 agregar despacho emitido

6.4.1.2.11. Listar despachos locales recibidos

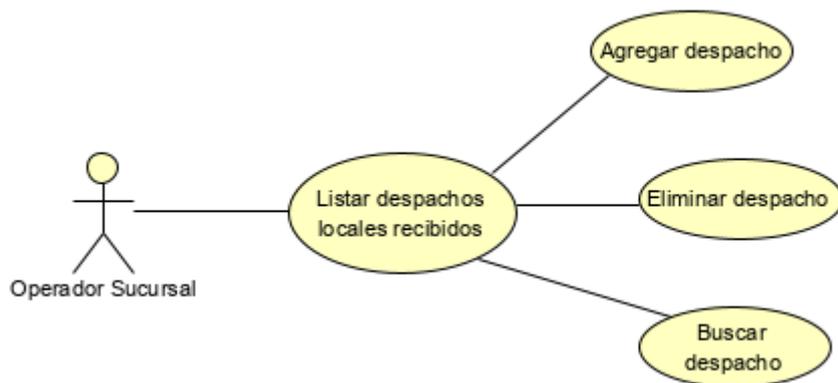


Ilustración 12: diagrama de caso de uso para listar los despachos recibidos de las sucursales

Código de caso de uso	CU11		
Nombre del caso de uso	Despachos locales- listar todos los despachos recibidos		
Descripción	Lista todos los despachos disponibles en la sucursal destino recibidos por la oficina de procesamiento postal		
Autores	Operador sucursal		
Precondiciones	El despacho tiene que estar registrado en el stock de la sucursal		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita la lista de los despachos recibidos de la sucursal postal	Muestra la lista de todos los despachos existentes en la sucursal postal
	2	Selecciona un despacho y elige la opción de transición según necesidad cambia el estado de abierto o estado del despacho	Muestra todos los datos relacionados con el despacho seleccionados
	3	Selecciona la opción de crear nuevo despacho	Traslada al usuario a la interfaz de nuevo despacho
	4	Elige un despacho abierto y solicita eliminar	Muestra un mensaje de confirmación que autoriza la eliminación del despacho eliminando el registro
	Actor	Sistema	
2do flujo alternativo	4	Elige un despacho y solicita eliminar y cancela la eliminación	No realiza la opción de eliminar
	5	Elige un despacho cerrado	Muestra un mensaje de error indicando que no se eliminar este despacho porque se encuentra cerrado
Postcondiciones	Para ver el listado de los despachos recibidos debe de existir despachos grabados por la sucursal postal		

Tabla 21: CU11 listar despachos locales recibidos

6.4.1.2.12. Agregar despachos locales recibidos

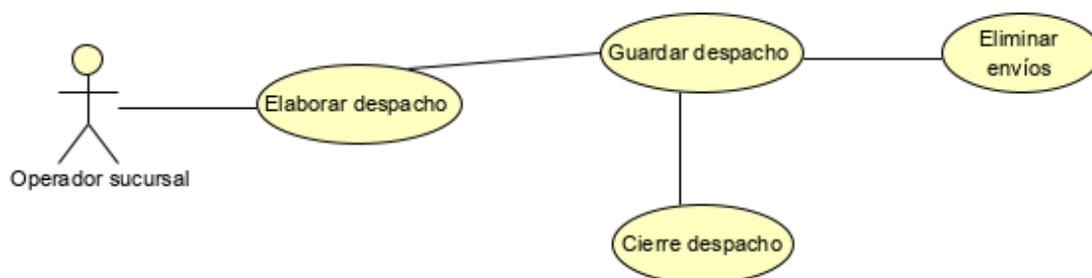


Ilustración 13: diagrama de caso de uso para ingresar los despachos nacionales recibidos

Código de caso de uso	CU12		
Nombre del caso de uso	Agregar despachos locales recibidos		
Descripción	El operador de la sucursal ha recibido los despachos provenientes de la oficina postal y procede a registrarlos dentro de su stock		
Autores	Operador sucursal		
Precondiciones	Los despachos tienen que estar físicamente en la sucursal		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita elaborar un nuevo despacho	Solicita los datos generales para la creación del despacho
	2	Introduce los datos generales del despacho y selecciona guardar	Guardar los datos generales del despacho
	3	Selecciona guardar el despacho	Genera un nuevo despacho con estado inicial abierto cargando automáticamente todos los envíos del despacho según su sucursal de destino
	4	Solicita hacer el cierre del despacho y ejecuta la acción de cierre	Muestra un mensaje de confirmación indicándole al usuario que se procederá a hacer el cierre

	5	Solicita eliminar un envío y realiza la acción	Muestra un mensaje de indicando que la operación ha sido realizada correctamente.
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	1	No introduce los datos requeridos para crear el despacho	Muestra un mensaje de error indicándole que todos los datos son requeridos para la creación de un despacho
	2	Elige un envío solicita eliminar y cancela la eliminación	No realiza la opción de eliminar
Postcondiciones	Se genera un nuevo despacho puede estar cerrado o abierto (por defecto abierto) según lo considere el usuario		
Presunciones	Solamente se pueden visualizar los envíos que corresponden a la sucursal destino con la que este autenticado el usuario		

Tabla 22: CU12 agregar despachos locales recibidos

6.4.1.2.13. Envíos para recolecta

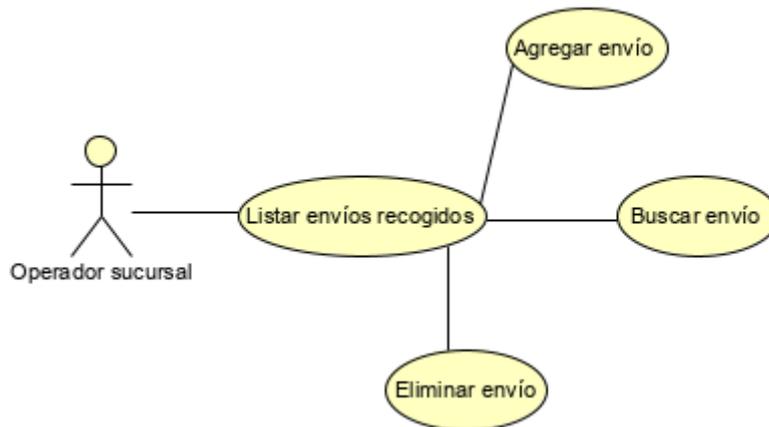


Ilustración 14: diagrama de caso de uso para listar envíos que serán retirados en la sucursal de distribución

Código de caso de uso	CU13		
Nombre del caso de uso	Envíos para recolecta		
Descripción	Lista todos los envíos de recolecta que han sido recogidos		
Autores	Operador sucursal		
Precondiciones	El envío tiene que estar registrado en el stock de la sucursal		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita la lista de los envíos que han sido recogidos de la sucursal postal	Muestra la lista de todos los envíos que han sido recogidos.
	2	Selecciona un rango de fecha y elige la opción de transición según necesidad cambia el estado de abierto o estado del despacho	Muestra todos los datos relacionados con el rango de fecha seleccionados
	3	Elige un envío y solicita eliminar	Muestra un mensaje de confirmación que autoriza la eliminación del envío eliminando el registro
	Actor	Sistema	
2do flujo alternativo	1	Realiza una búsqueda pero no completa los parámetros necesario para hacer la búsqueda	Muestra un mensaje de error indicando que no se puede realizar esta operación hasta que complete todos los parámetros necesarios para hacer la búsqueda
Postcondiciones	Para ver el listado de los deben de existir envíos para recogida grabados por la sucursal postal		

Tabla 23: CU13 listar envíos para recolecta

6.4.1.2.14. Agregar envíos para recolecta

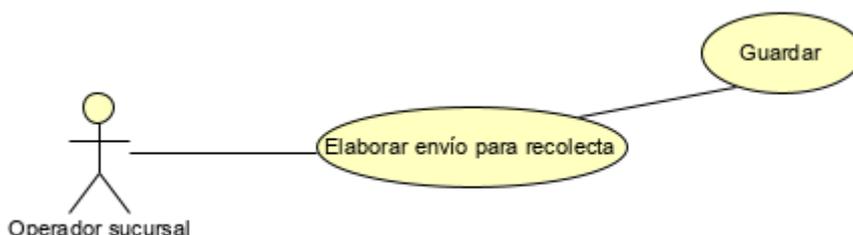


Ilustración 15: diagrama de caso de uso para marcar envíos que serán retirados en la sucursal de distribución

Código de caso de uso	CU14		
Nombre del caso de uso	Agregar envíos para recolecta		
Descripción	El operador de la sucursal ha recibido la solicitud de guardar estos envíos como recolecta y procede a registrarlos dentro de su stock		
Autores	Operador sucursal		
Precondiciones	Los envío tienen que estar físicamente en la sucursal		
Usuario (Actor)		Actor	Sistema
Flujo de eventos	1	Solicita elaborar un envío para recolecta	Solicita todos los datos generales del envío como recolecta
	2	Introduce los datos del envío y selecciona guardar	Guarda los datos del envío como envío para recolecta
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	1	Intenta grabar un envío de recolecta sin los datos completos	Muestra un mensaje de error indicando que no se puede realizar la acción debido a que se necesita que los valores ingresados sean válidos o que el envío este registrado en el despacho de la sucursal
Postcondiciones	Para grabar cualquier envío este debe de estar registrado en el despacho de la sucursal		

Tabla 24: CU14 agregar envíos para recolecta

6.4.1.2.15. Listar envíos para distribución

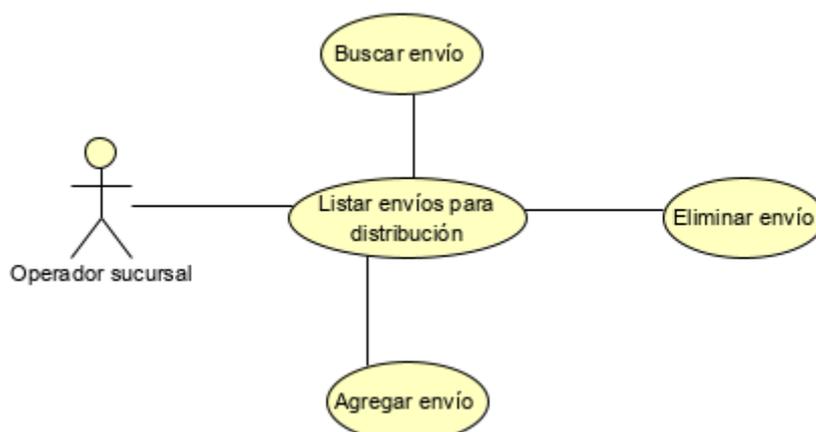


Ilustración 16: diagrama de caso de uso para listar envíos que serán distribuidos casa a casa

Código de caso de uso	CU15		
Nombre del caso de uso	Listar envíos para distribución		
Descripción	Lista todos los envíos que han sido distribuidos		
Autores	Operador sucursal		
Precondiciones	El envío tiene que estar registrado en el stock de la sucursal		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita la lista de los envíos que han sido distribuidos por la sucursal	Muestra la lista de todos los envíos que han sido distribuidos por la sucursal.
	2	Selecciona un rango de fecha y elige la opción de transición según necesidad	Muestra todos los datos relacionados con el rango de fecha seleccionados
	3	Elige un envío y solicita eliminar	Muestra un mensaje de confirmación que autoriza la eliminación del envío eliminando el registro
	Actor	Sistema	
2do flujo alternativo	1	Realiza una búsqueda, pero no completa los	Muestra un mensaje de error indicando que no se

	parámetros necesario para hacer la búsqueda	puede realizar la búsqueda hasta que complete todos los parámetros necesarios para realizar la búsqueda
Postcondiciones	Para ver el listado de los deben de existir envíos distribuidos grabados por la sucursal postal	

Tabla 25: CU15 listar envíos distribuidos

6.4.1.2.16. Agregar envíos para distribución

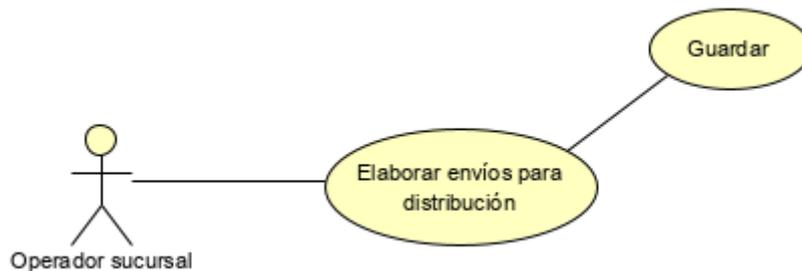


Ilustración 17: diagrama de caso de uso para marcar envíos que serán distribuidos casa a casa

Código de caso de uso	CU16		
Nombre del caso de uso	Agregar envíos para distribución		
Descripción	El operador de la sucursal ha recibido la solicitud de guardar estos envíos como distribución y procede a registrarlos dentro de su stock		
Autores	Operador sucursal		
Precondiciones	Los envíos tienen que estar físicamente en la sucursal		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita elaborar un envío para distribución	Solicita todos los datos generales del envío como distribución
	2	Introduce los datos del envío y selecciona guardar	Guarda los datos del envío como envío para distribución
2do flujo alternativo	Actor	Sistema	
	1	Intenta grabar un envío de distribución sin los datos completos	Muestra un mensaje de error indicando que no se puede realizar la acción debido a que se necesita que los valores ingresados

		sean válidos o que el envío este registrado en el despacho de la sucursal
Postcondiciones	Para grabar cualquier envío este debe de estar registrado en el despacho de la sucursal	

Tabla 26: CU16 agregar envío distribuido

6.4.1.2.17. Listar envíos como pendientes

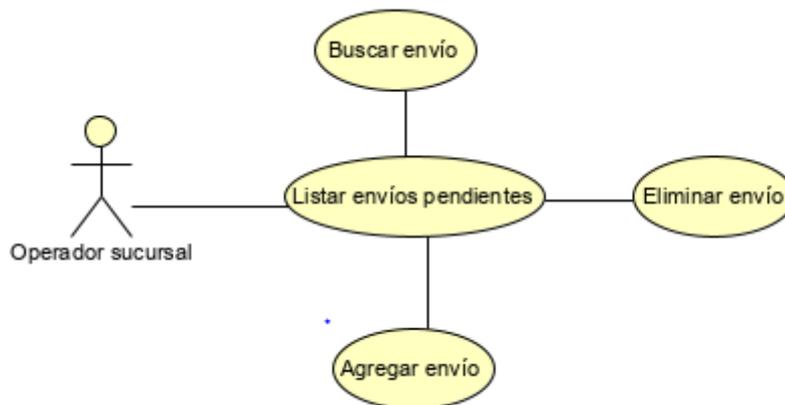


Ilustración 18: diagrama de caso de uso para listar envíos pendientes de entrega

Código de caso de uso	CU17		
Nombre del caso de uso	Listar envíos como pendientes		
Descripción	Lista todos los envíos de recolecta que han sido entregados		
Autores	Operador sucursal		
Precondiciones	El envío tiene que estar registrado en el stock de la sucursal		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de Eventos	1	Solicita la lista de los envíos que han sido guardados como pendientes de la sucursal postal	Muestra la lista de todos los envíos que han sido ingresados como pendientes
	2	Selecciona un rango de fecha y elige la opción de transición según necesidad	Muestra todos los envíos pendientes relacionados con el rango de fecha seleccionados

	3	Elige un envío y solicita eliminar	Muestra un mensaje de confirmación que autoriza la eliminación del envío.
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	4	No introduce los datos requeridos para crear el despacho	Muestra un mensaje de error indicándole que todos los datos son requeridos para la creación de un despacho
	5	Elige un envío y solicita eliminar y cancela la eliminación	No realiza la opción de eliminar
Postcondiciones	Para ver el listado de los deben de existir envíos grabados como pendientes por la sucursal postal		

Tabla 27: CU17 listar envíos pendientes de distribución

6.4.1.2.18. Agregar envíos como pendientes

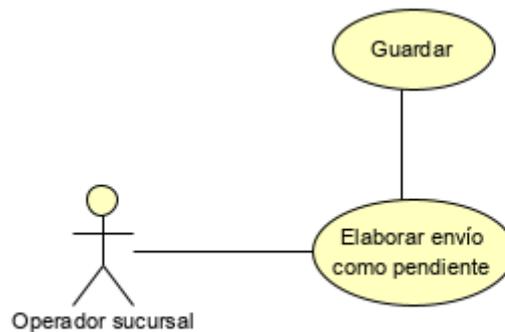
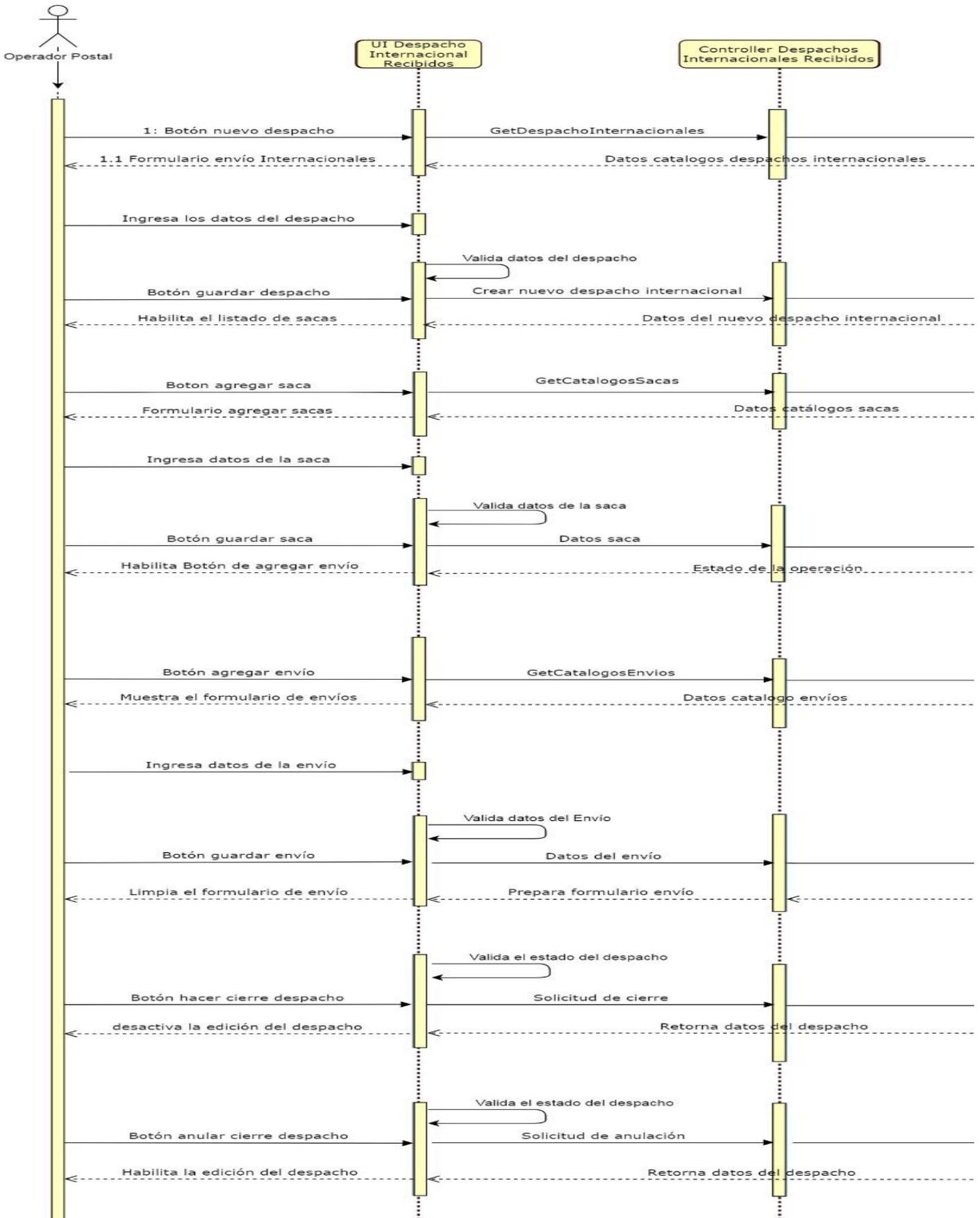


Ilustración 19: diagrama de caso de uso para marcar envíos como pendientes de entrega

Código de caso de uso	CU18		
Nombre del caso de uso	Agregar envíos como pendientes		
Descripción	El operador de la sucursal ha recibido la solicitud de guardar estos envíos como pendientes y procede a registrarlos dentro su stock		
Autores	Operador sucursal		
Precondiciones	El envío tiene que estar registrado en el stock de la sucursal		
Usuario (Actor)		Actor	Sistema
Flujo de eventos	1	Solicita registrar un envío como pendientes	Solicita todos los datos generales del envío como pendientes
	2	Introduce los datos del envío y selecciona guardar	Guarda los datos del envío como envío para pendientes
		Actor	Sistema
2do flujo alternativo	3	Intenta grabar un envío como pendiente sin los datos completos	Muestra un mensaje de error indicando que no se puede realizar la acción debido a que se necesita que los valores ingresados sean válidos
Postcondiciones	Para grabar cualquier envío este debe de estar registrado en el despacho de la sucursal		

Tabla 28: CU18 agregar envío pendiente de distribución

6.4.1.3. Diagrama de secuencia o actividades



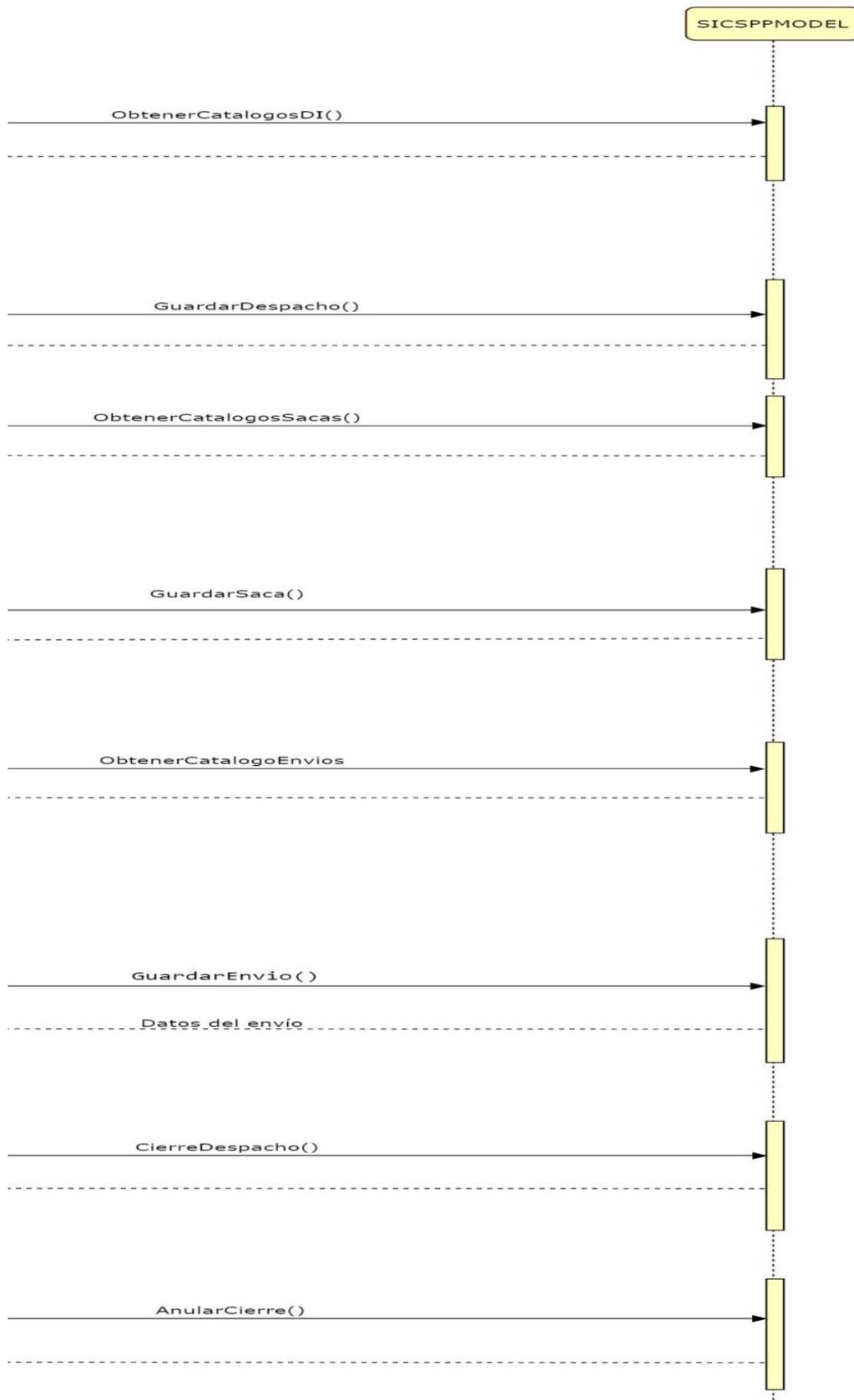
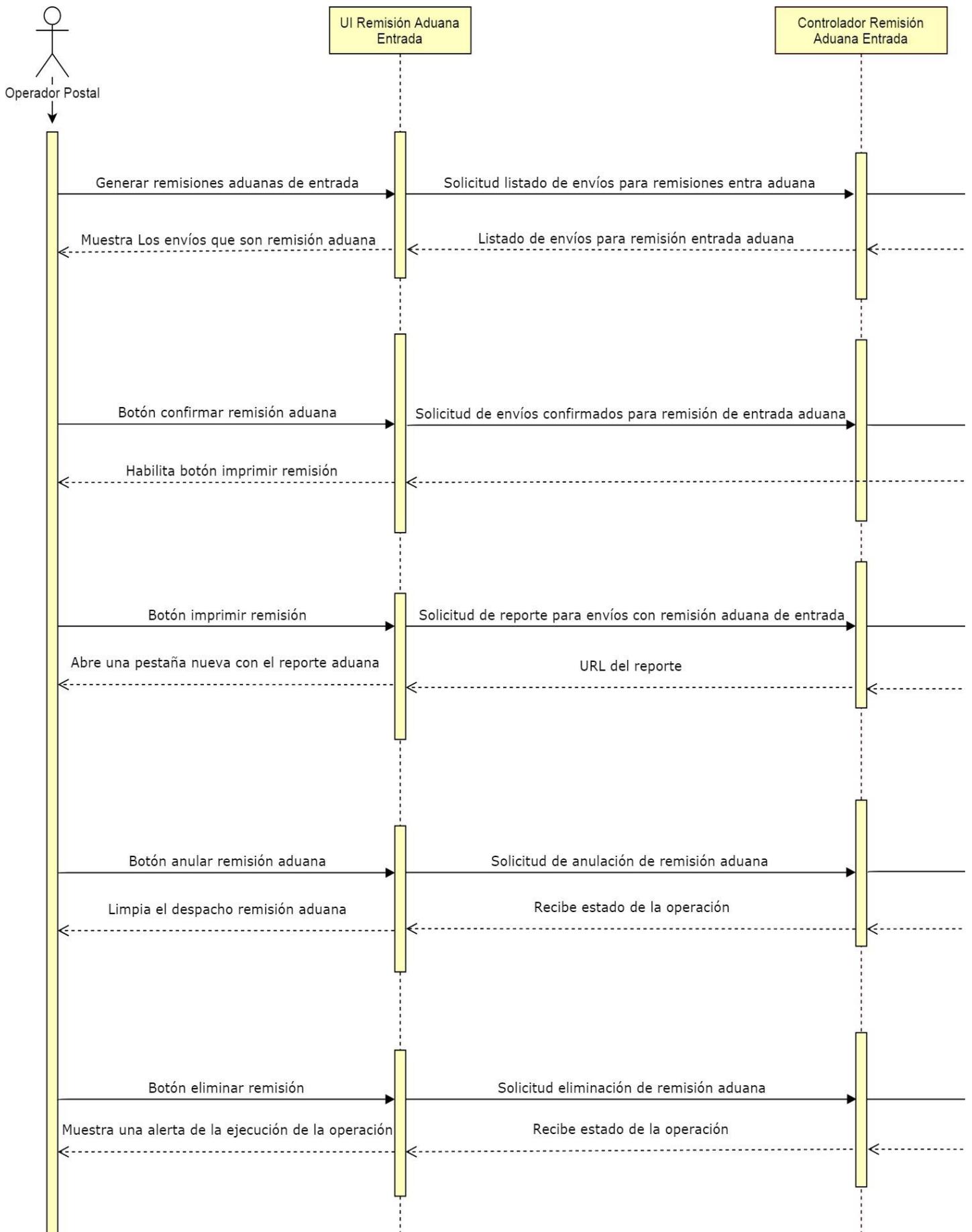


Ilustración 20: diagrama de actividades del proceso recibir despachos internaciones



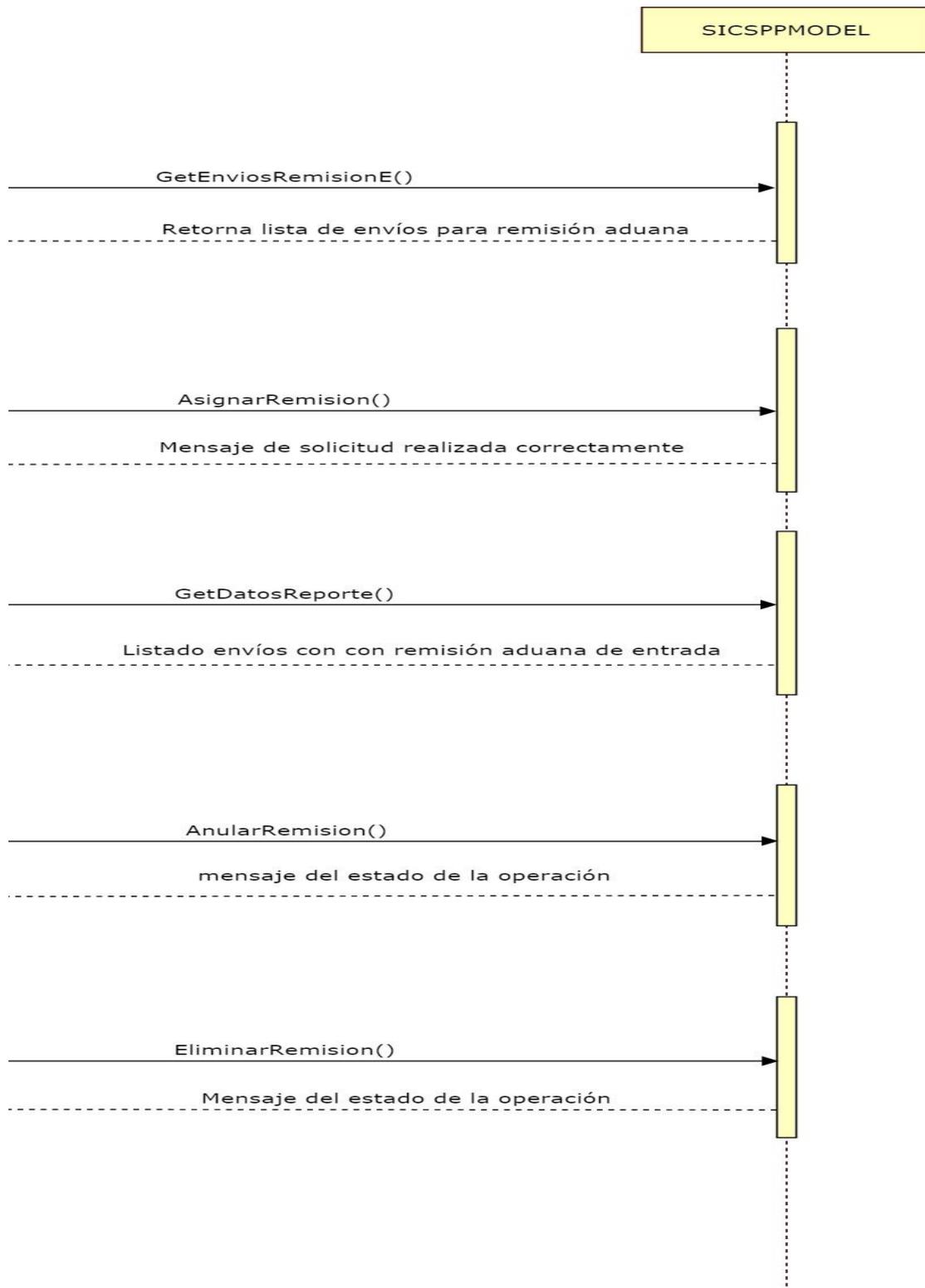
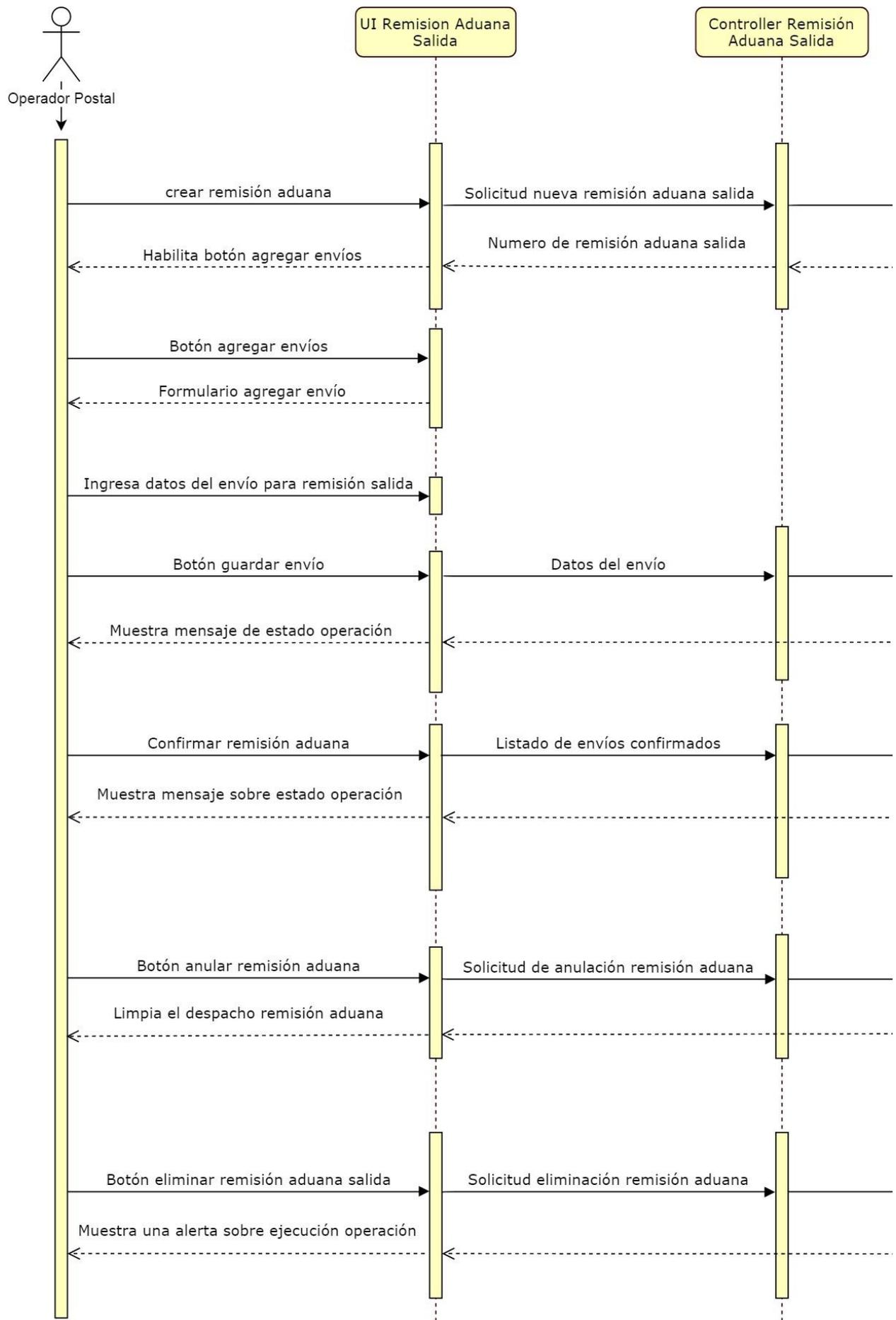


Ilustración 21: diagrama de actividades del proceso de remisión de aduana



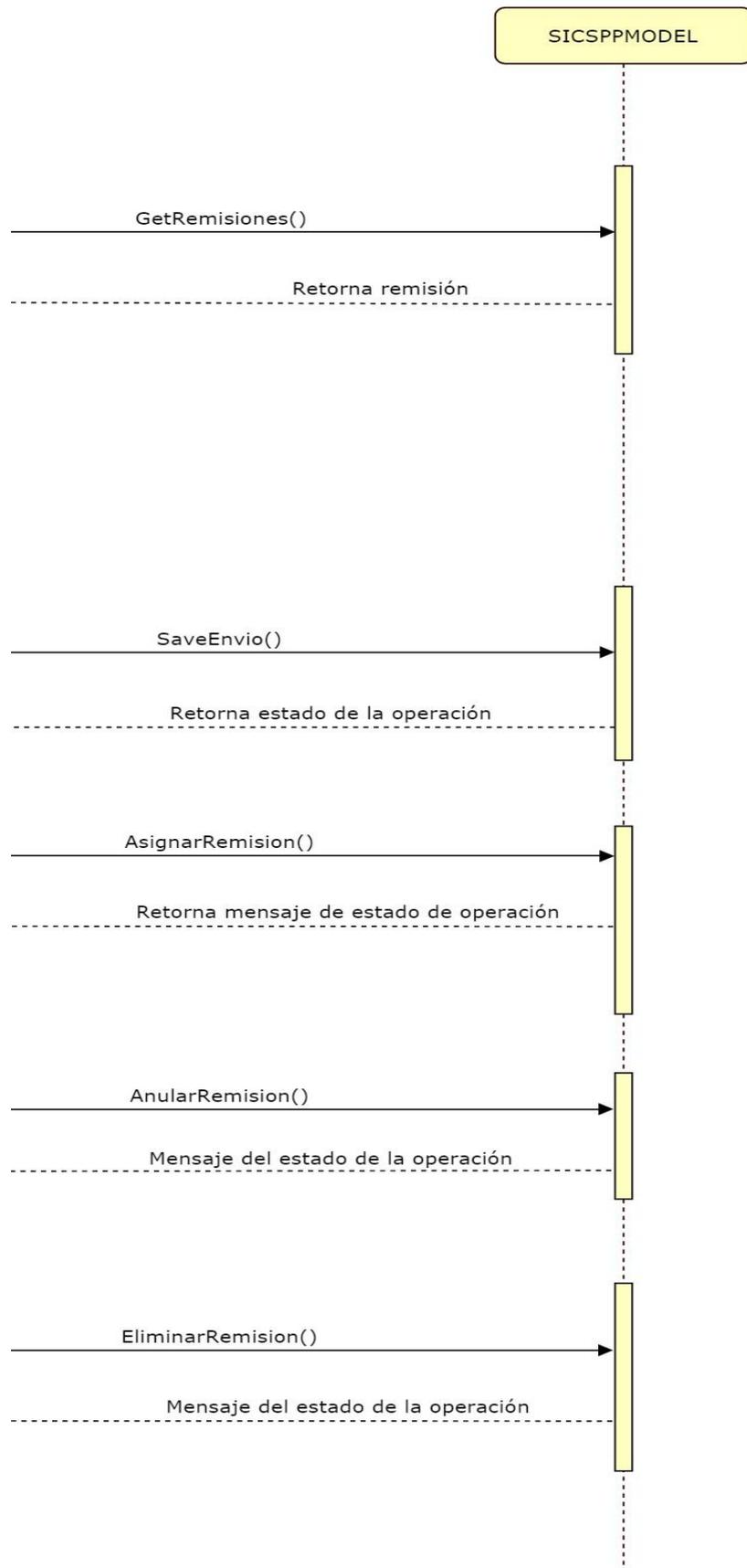
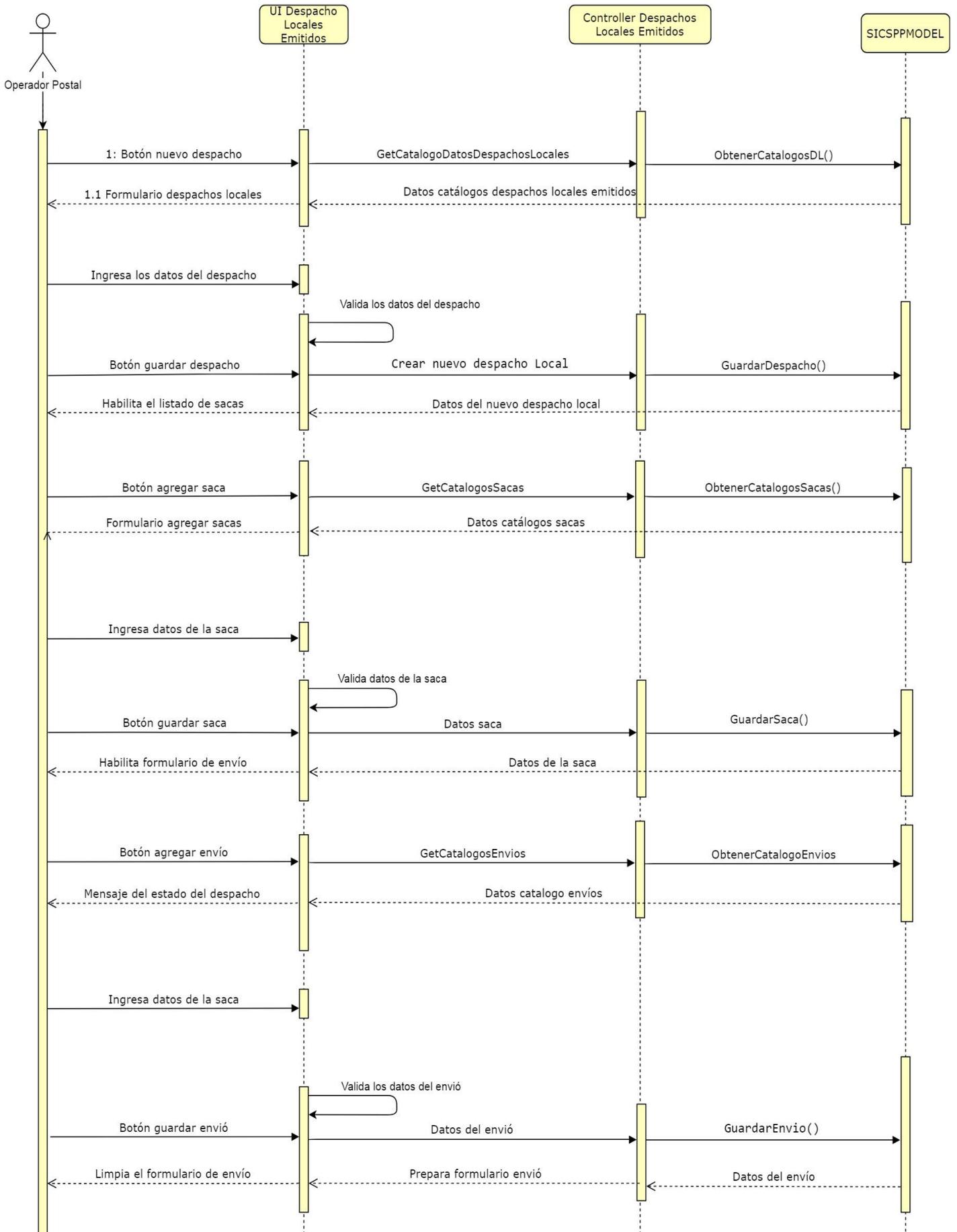


Ilustración 22: diagrama de actividades, del proceso de liberación de aduana



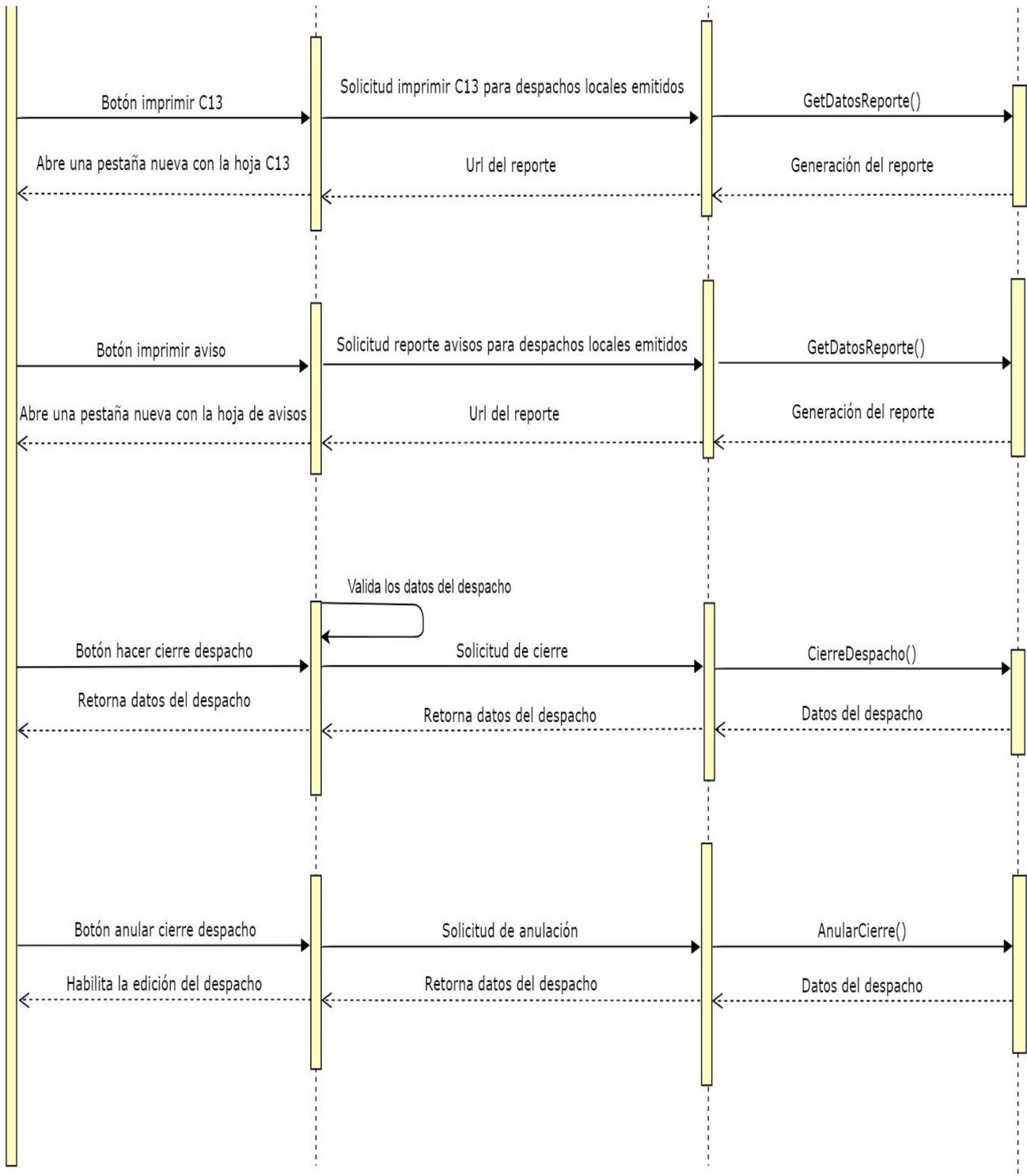
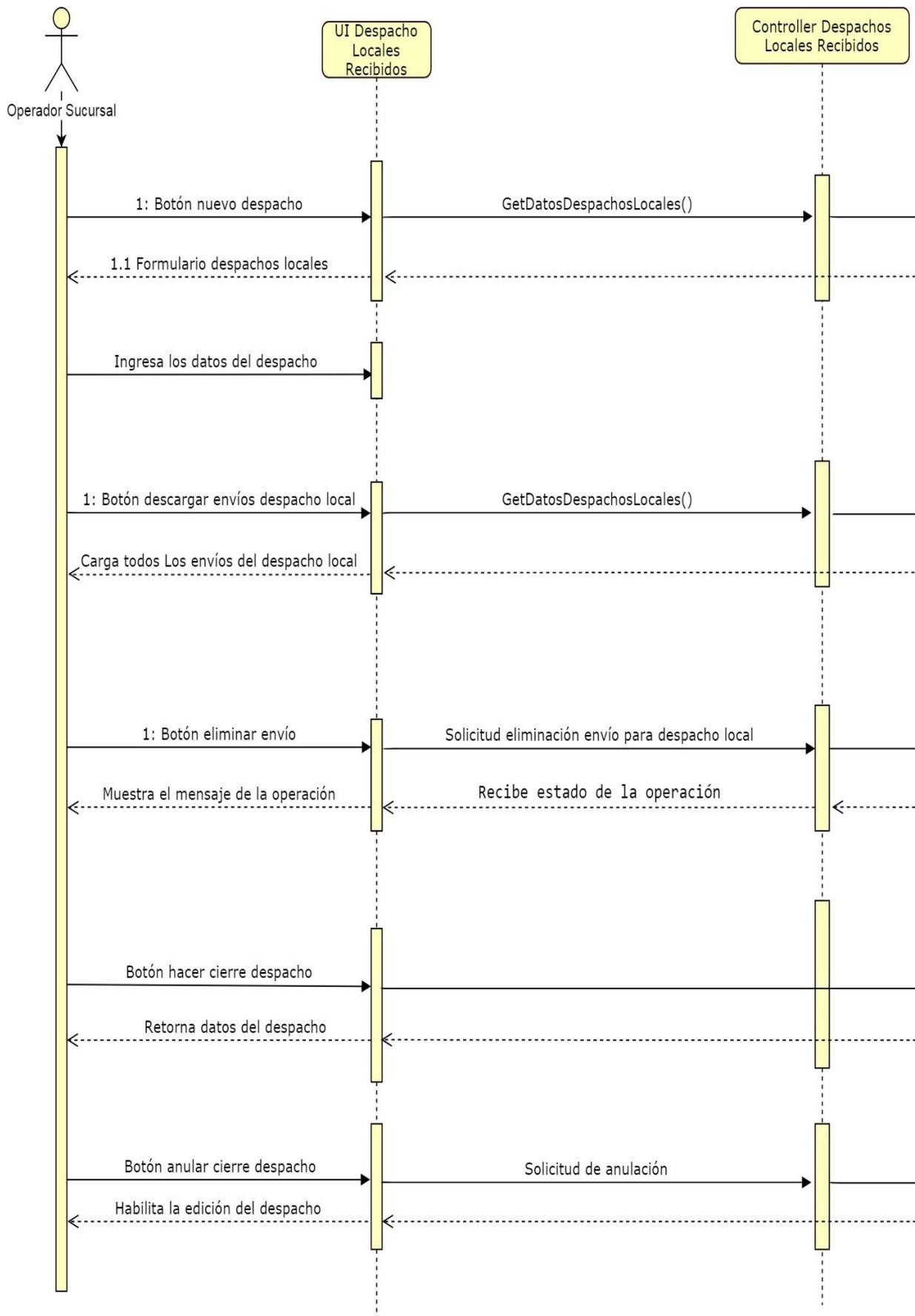


Ilustración 23: diagrama de actividades del proceso de emitir despachos locales



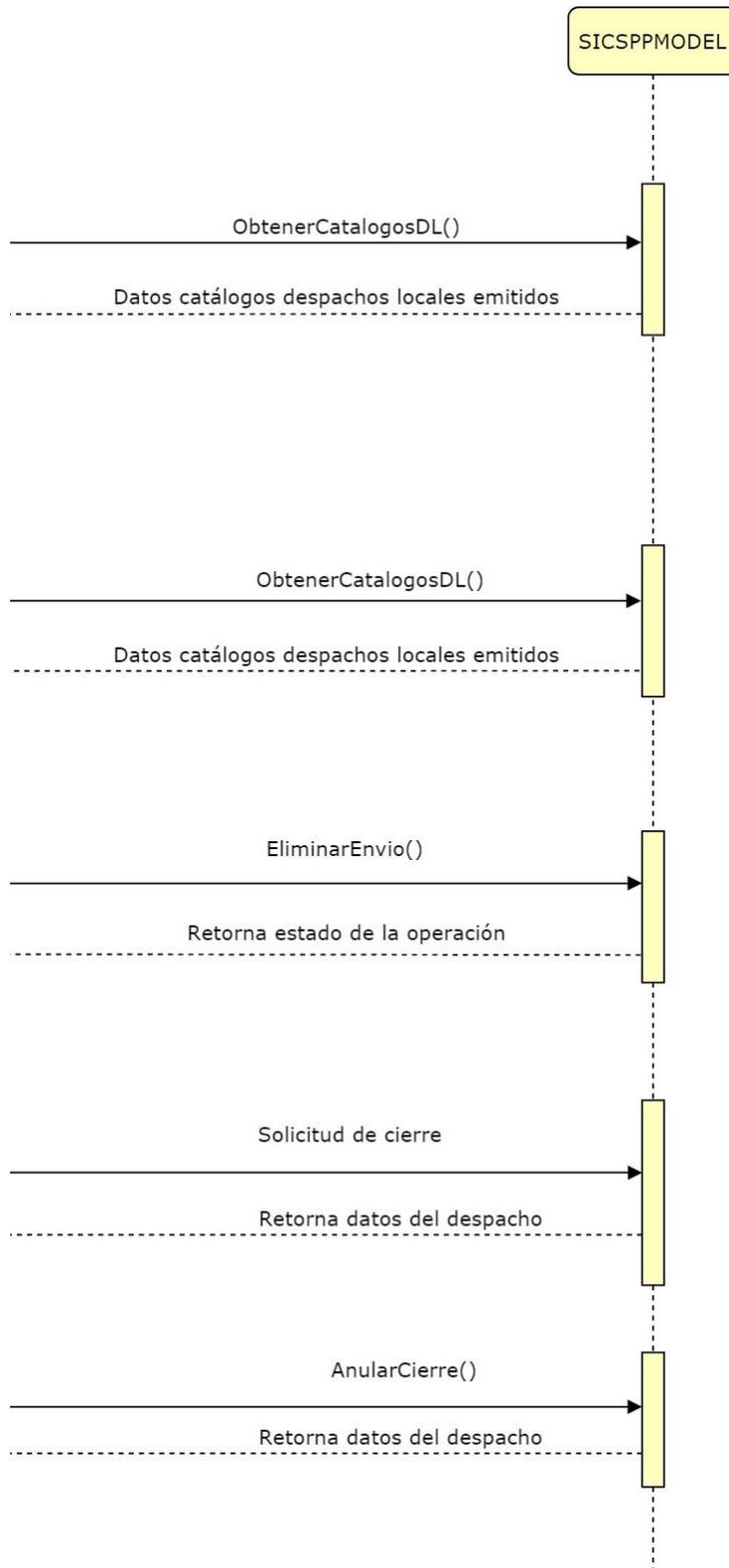
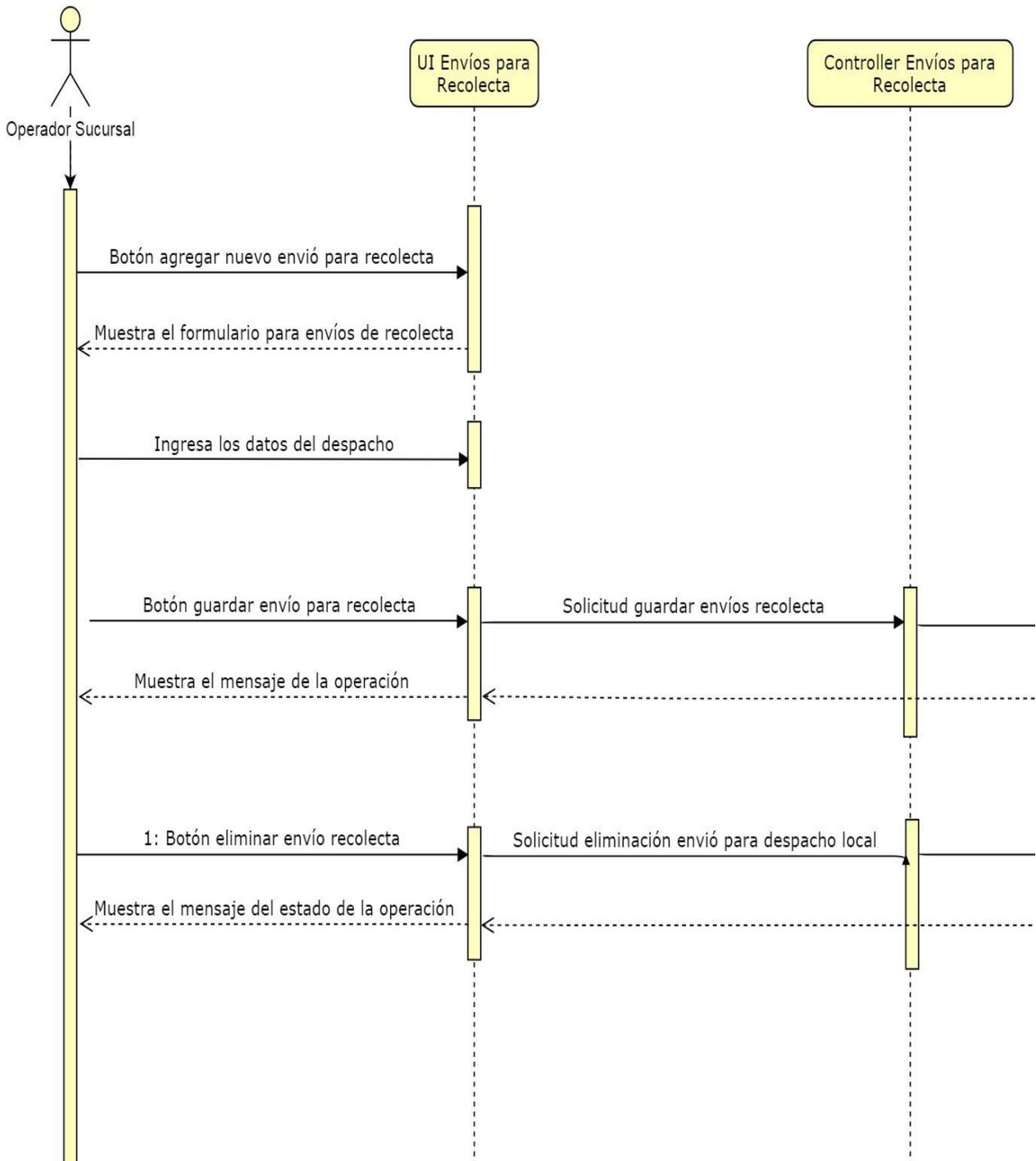


Ilustración 24: diagrama de actividades del proceso de recibir despachos locales



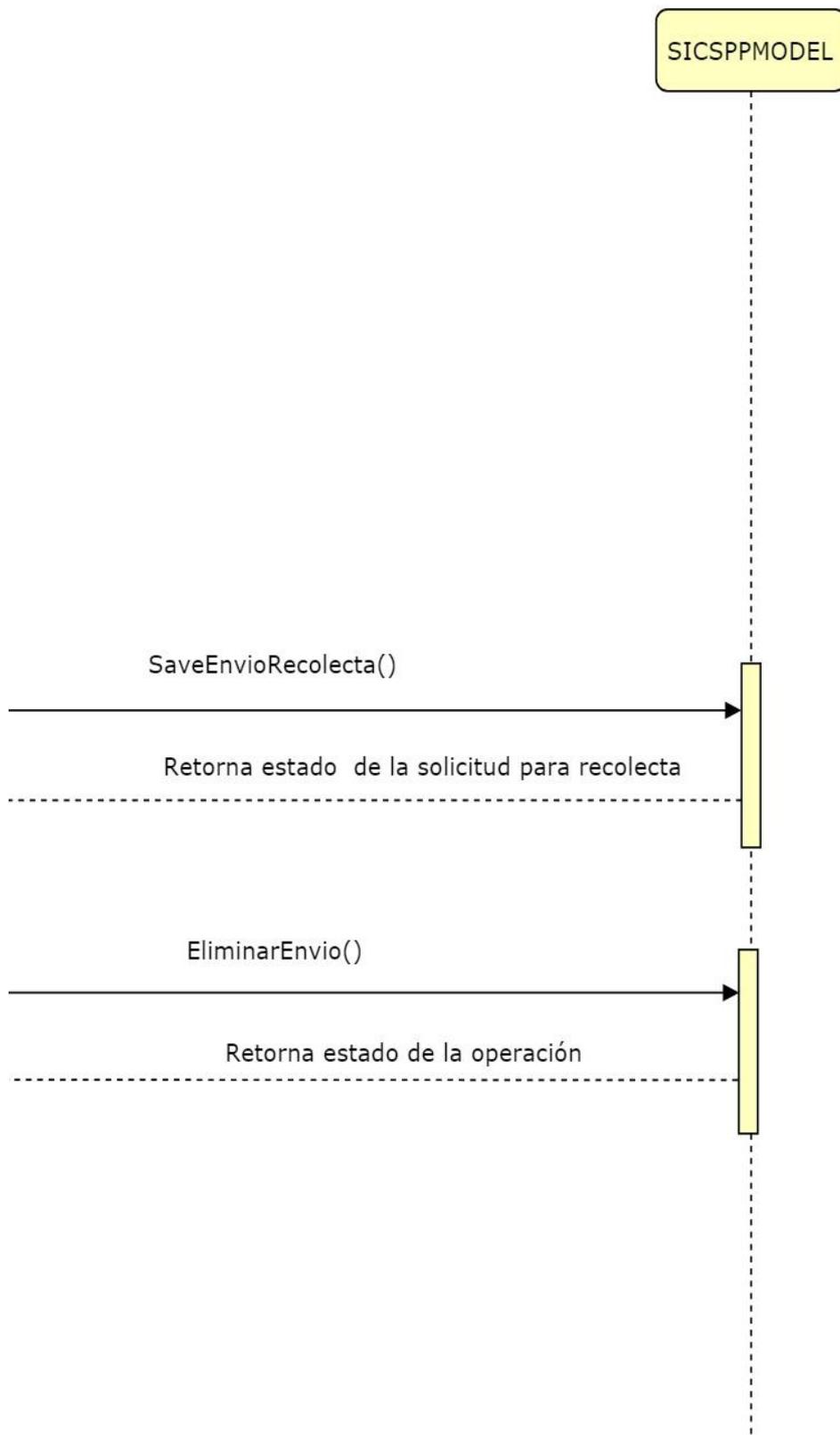
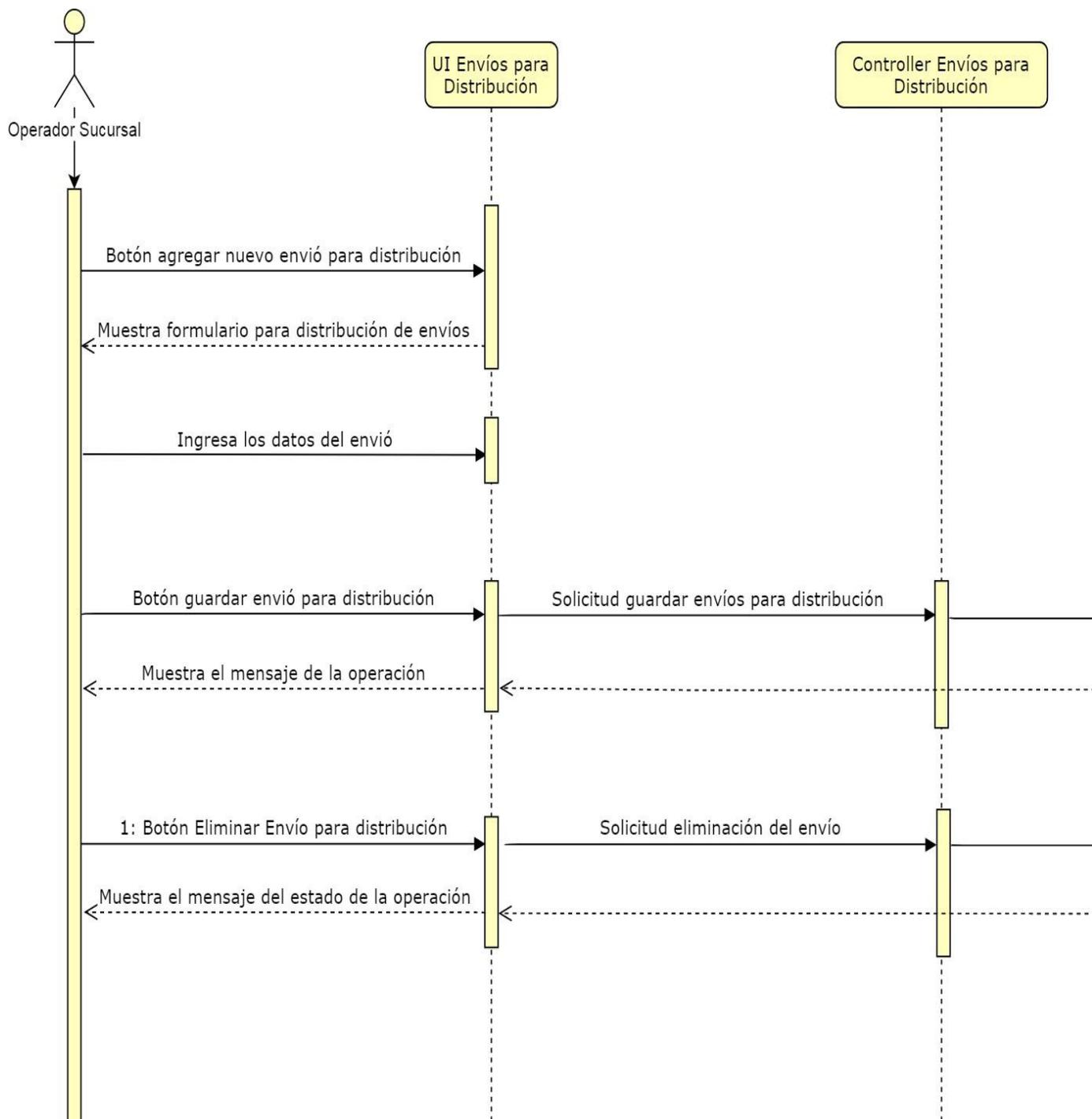


Ilustración 25: diagrama de actividades del proceso de clasificar envíos para recolecta



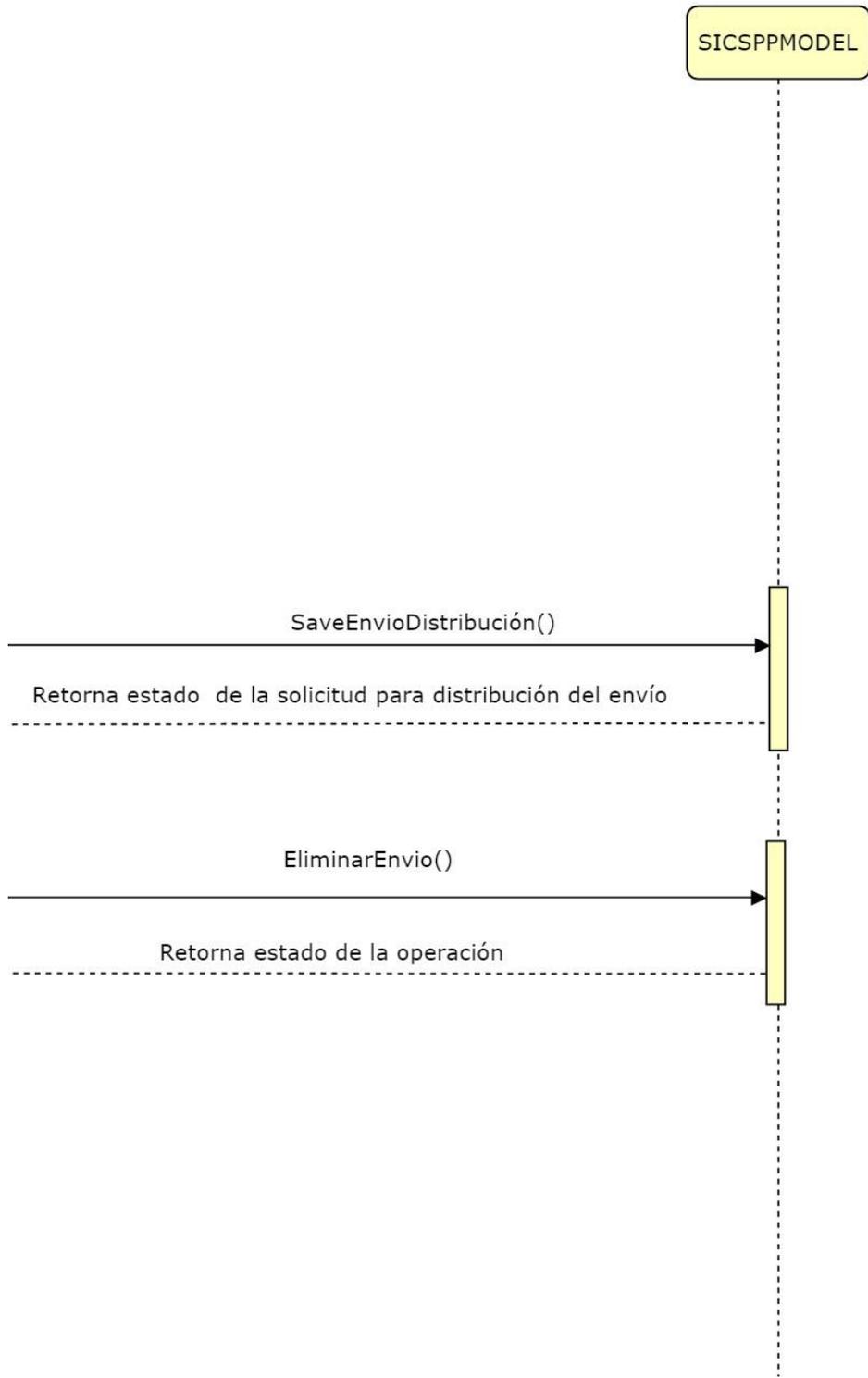
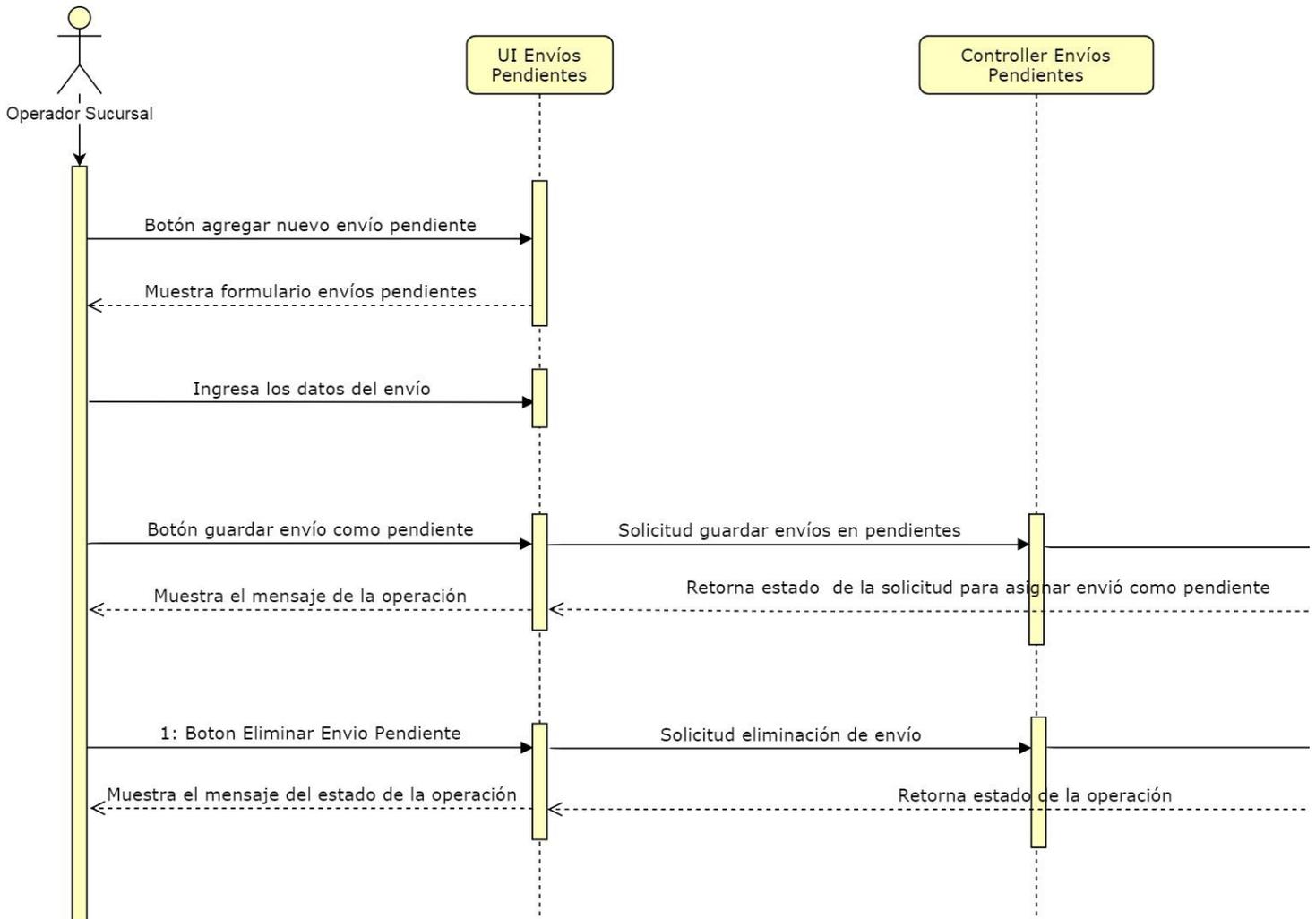


Ilustración 26: diagrama de actividades del proceso de registrar envíos como distribuidos



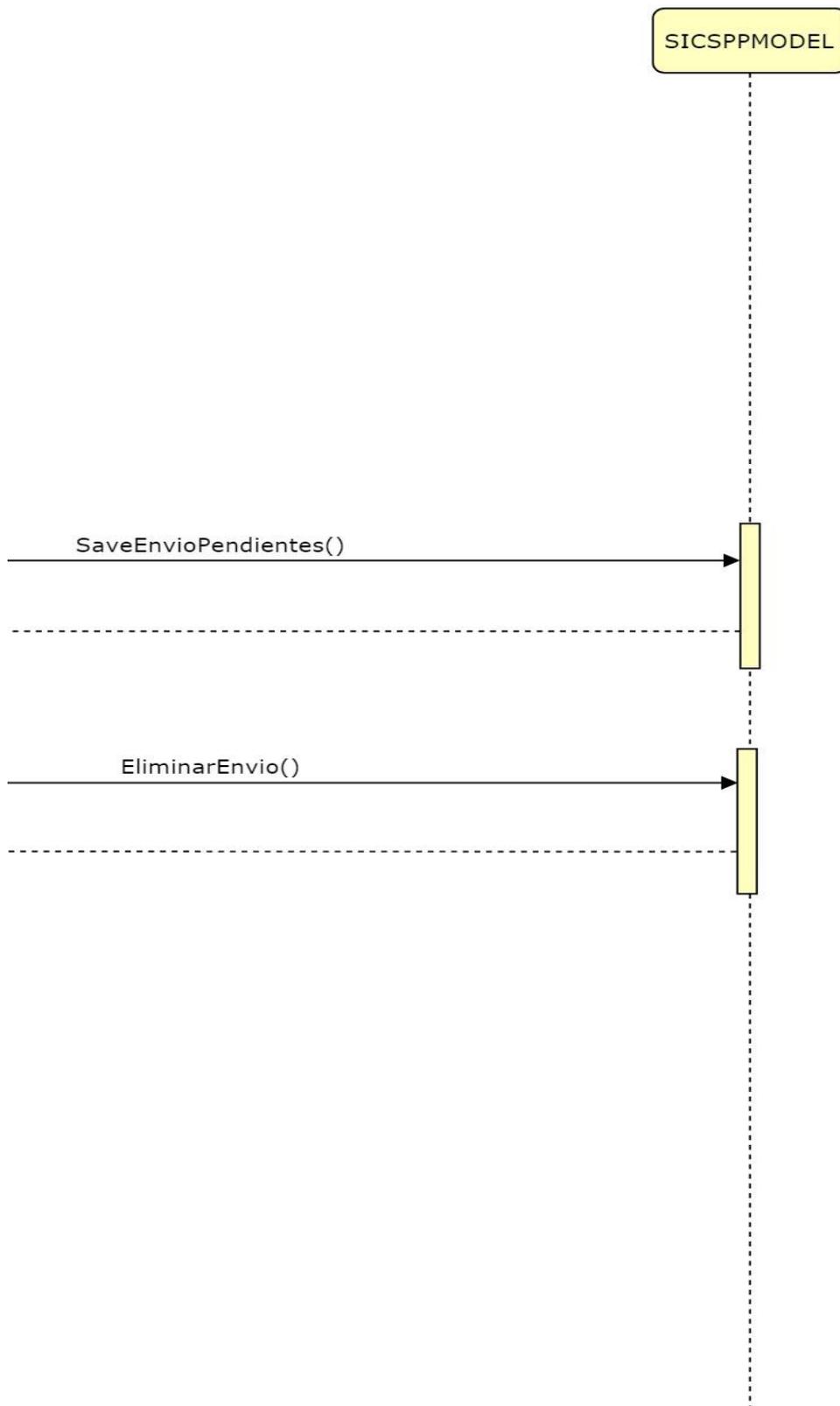


Ilustración 27: diagrama de actividades del proceso de registrar envíos como pendientes de distribuir

6.4.1.4. Requerimientos del sistema

A partir de los requerimientos generales, aplicando la experiencia de los autores y las técnicas de la ingeniería de software, se identificaron, detallaron y especificaron los siguientes requerimientos detallados del sistema:

6.4.1.4.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales describen los servicios que debe facilitar el sistema, y como este se debe de comportar

- El ingreso al sistema se debe acceder mediante el uso de un usuario y contraseña autorizados.
- El sistema permite el acceso a las vistas dependiendo el rol de usuario y según su sucursal origen.
- El sistema debe permitir a los usuarios con rol de operador postal, registrar nuevos despachos de entrada de importación, incorporando toda la información que requiere en el formato definido por correos de Nicaragua para el tratamiento de envíos que vienen fuera del país.
- El sistema debe almacenar todos los despachos de importación que se hayan registrado, además permitir listarlos para ser consultados, editados o eliminados por los usuarios.
- El sistema tendrá las opciones de administrar los envíos que requieran remisión de aduana ya se de tipo entrada o Salida.
- El sistema debe permitir a los usuarios con rol de operador sucursal, registrar todos los despachos locales emitidos y recibidos, así como su debida administración para mantener constantemente actualizada la información correspondiente a todos los despachos.
- El sistema debe incorporar y actualizar los envíos de despachos locales permitir listarlos y consultar su información además de actualizar el estado según la necesidad que tenga el operador.

El sistema debe ser capaz de proporcionar al operador postal la capacidad de administrar la información de los envíos que van a hacer distribuidos por las sucursales, además el sistema debe tener la opción de poder registrar los estados finales (**recolecta**, **pendientes**, **distribuidos**) que pueden tener los envíos.

6.4.1.4.2. Requerimientos no funcionales

- Considerando las políticas de desarrollo de sistemas informáticos en Correos de Nicaragua, el sistema a implementar debe ejecutarse en un entorno web, desarrollado bajo ASP.Net web api 2.0 y Angular, codificado en C# del lado del servidor y en TypeScript del lado del cliente siendo

totalmente adaptable y fácilmente escalable a las necesidades de la institución.

- La información registrada en el sistema debe poder ser almacenada en el gestor de base de datos Microsoft SQL Server 2008 R2 o superior.
- Los reportes deben ser generados en formato PDF, en conformidad a los formatos establecidos en la institución.
- El sistema debe de funcionar con total disponibilidad y eficiencia que responda a las necesidades del usuario. La información contenida en la base de datos debe de ser visualizados en menor tiempo posible.
- Seguridad y permisos de acceso al sistema deben ser únicamente agregados o modificados por el administrador del sistema.
- El sistema debe de poseer un manual de usuario estructurado apropiadamente.
- El sistema debe tener interfaces gráficas amigables y deben estructuradas adecuadamente.
- El sistema debe de tener un diseño responsive adaptable a diversos dispositivos móviles.

6.4.2. Diseño de sistema

En esta fase se definirán los objetos relacionados en las tareas típicas que los usuarios realizarán en el sistema, a través de la elaboración de un diseño conceptual o modelo lógico el cual deberá estar basado en los casos de uso elaborados en la etapa de captura, análisis y especificación de los requerimientos.

De igual forma se especificarán los objetos que serán visitados a través del navegador web y la forma en que se relacionan entre sí, mediante la elaboración del diseño de navegación.

Además, se representarán las interfaces y métodos de acceso para que los objetos de navegación sean presentados a los usuarios, mediante la elaboración del diseño de presentación.

Esta fase se realizó de acuerdo con los siguientes modelos:

- Modelo conceptual de base de datos
- Modelo de navegación
- Modelo de presentación
- Modelo arquitectónico

6.4.2.1. Diagrama de navegación

6.4.2.1.1. Diagrama de navegación importación

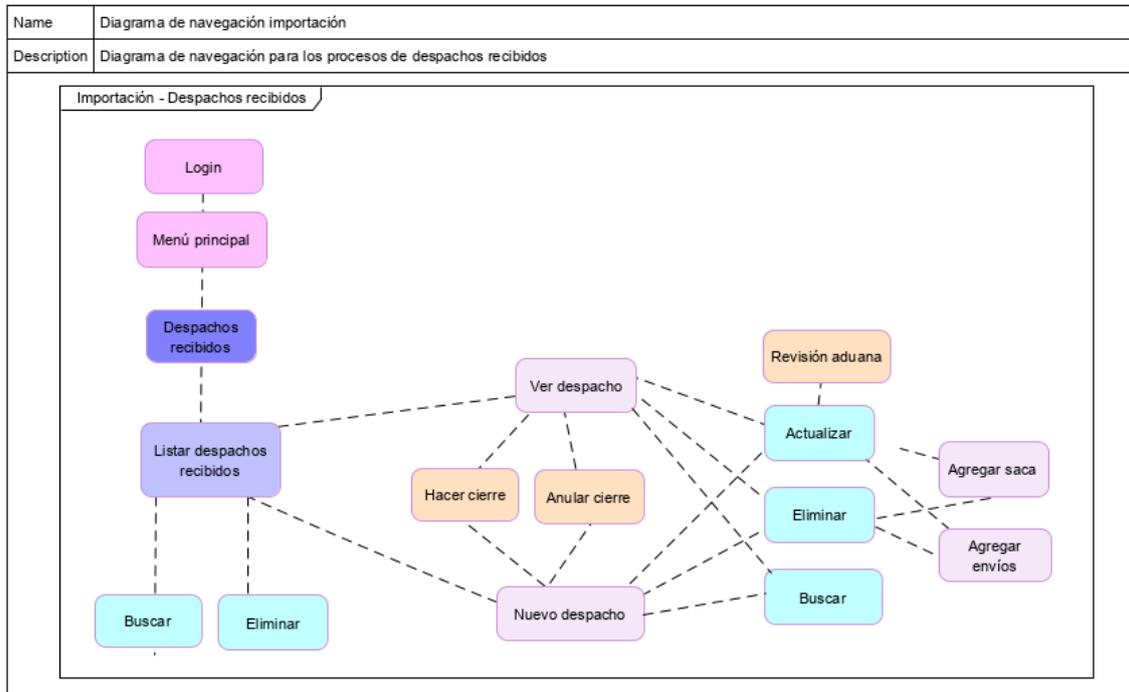


Ilustración 28: diagrama de navegación del proceso para recibir despachos internacionales

6.4.2.1.2. Diagrama de navegación envíos para recolecta

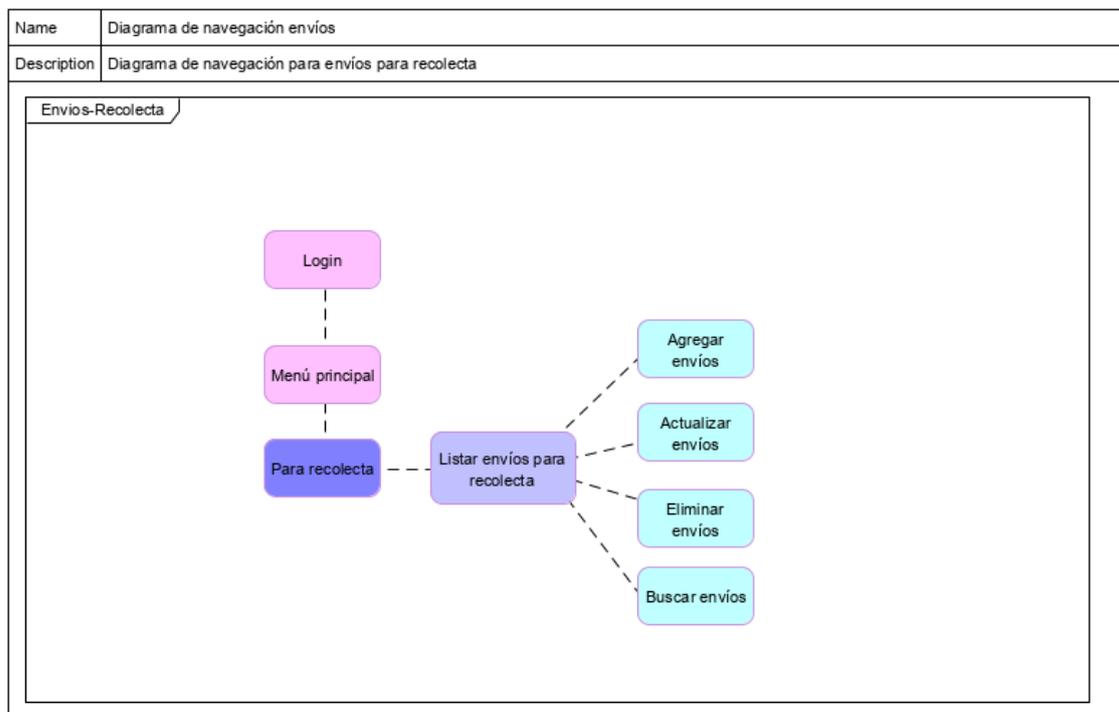


Ilustración 29: diagrama de navegación del proceso para registrar envíos para recolecta

6.4.2.1.3. Diagrama de navegación envíos pendientes

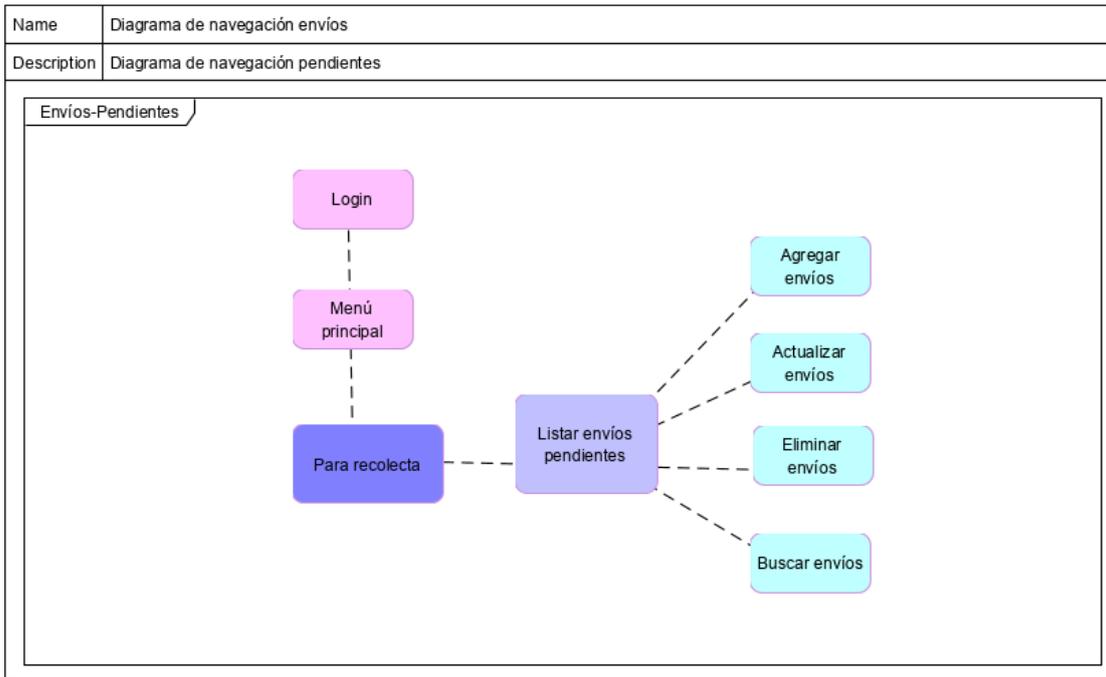


Ilustración 30: diagrama de navegación del proceso para registrar envíos como pendientes de distribuir

6.4.2.1.4. Diagrama de navegación remisión de aduana

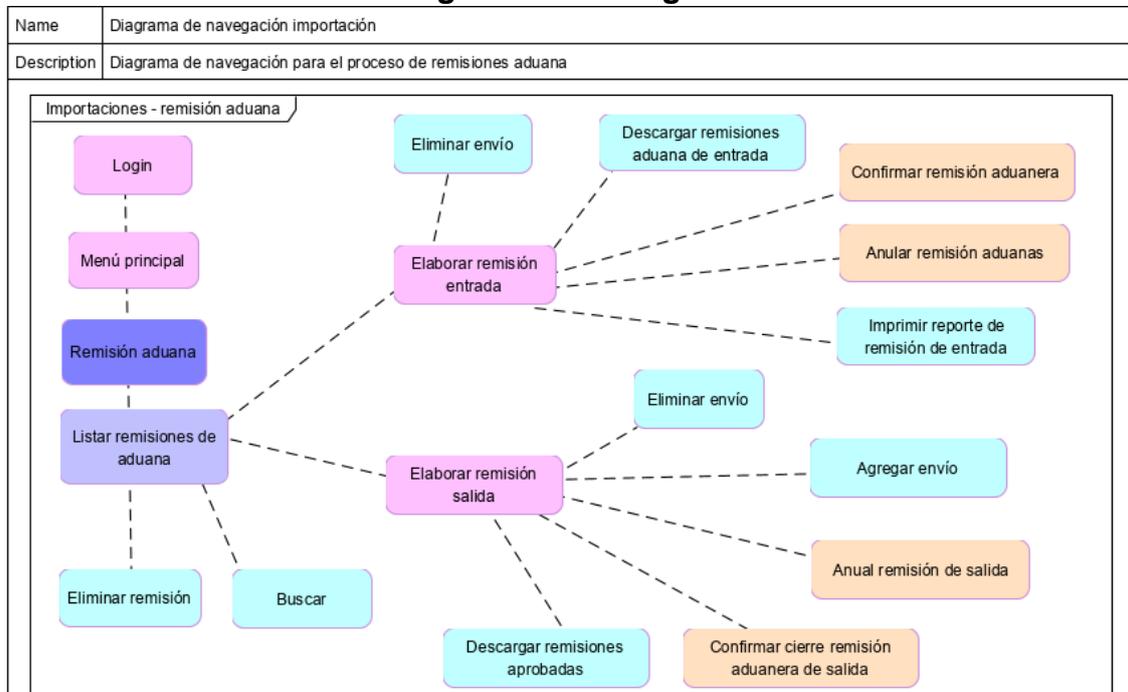


Ilustración 31: diagrama de navegación de proceso para administrar el tráfico de envíos hacia aduana

6.4.2.1.5. Diagrama de navegación despachos locales

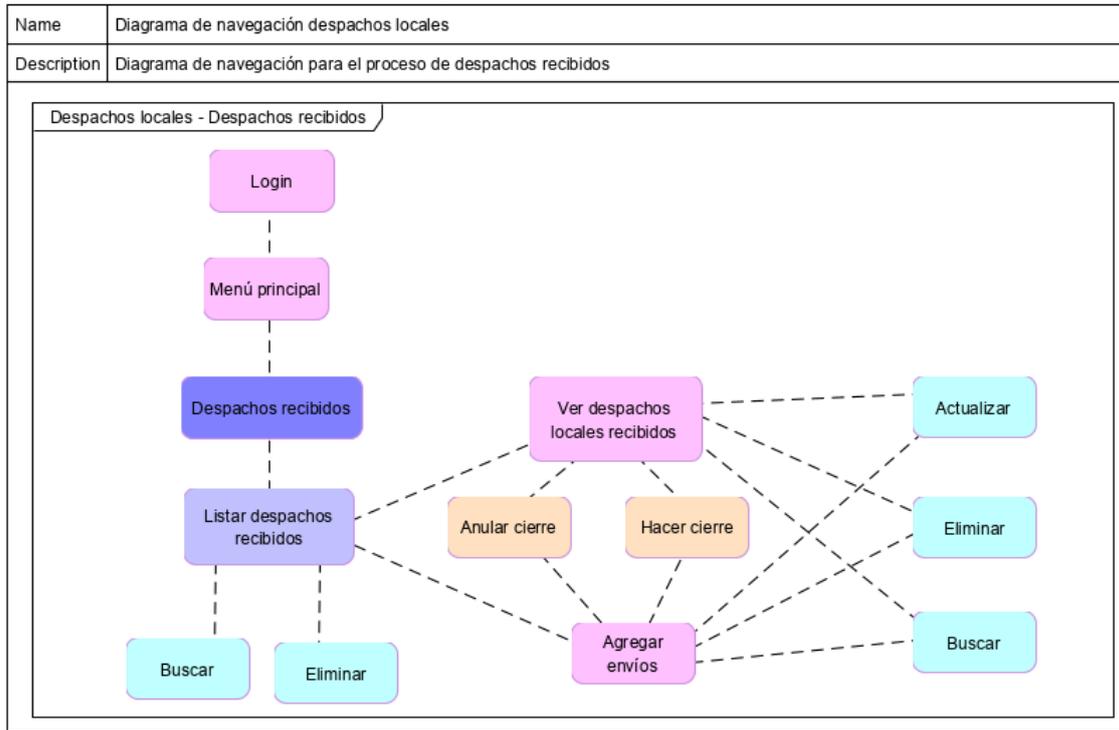


Ilustración 32: diagrama de navegación del proceso para emitir y recibir despachos locales

6.4.2.1.6. Diagrama de navegación envíos distribuidos

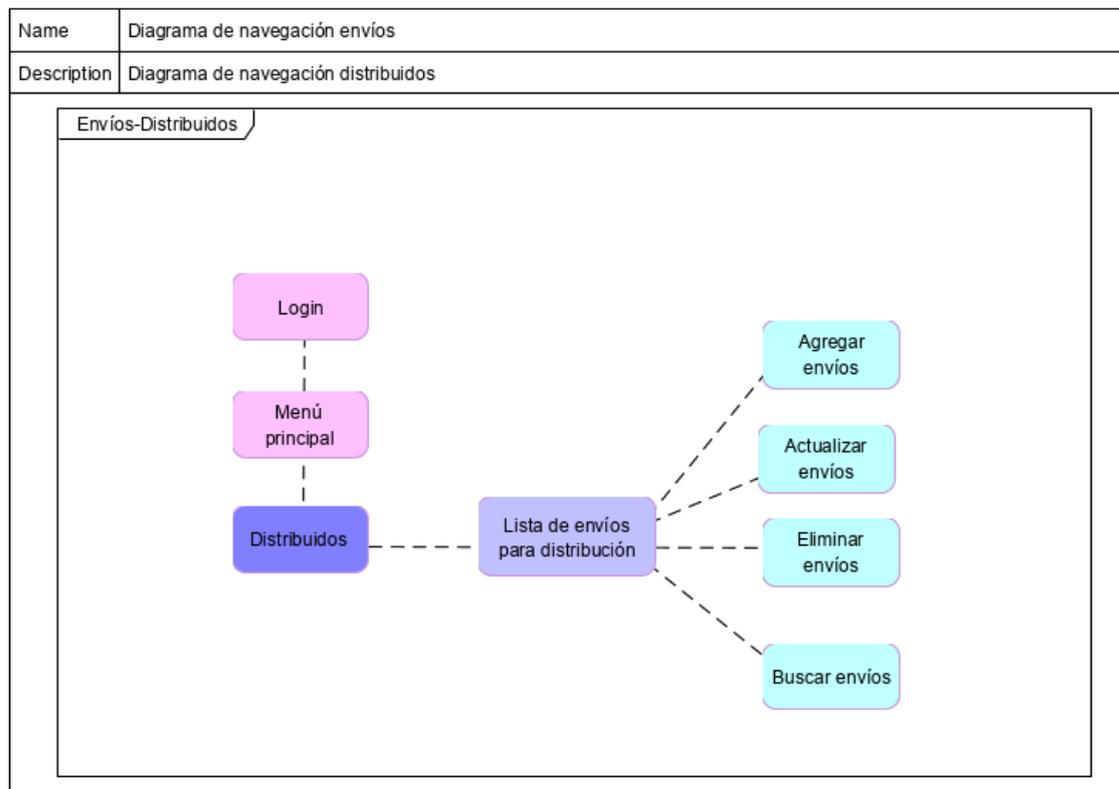


Ilustración 33: diagrama de navegación del proceso para registrar envíos distribuidos

6.4.2.2. Diagrama de presentación

6.4.2.2.1. Inicio de sesión

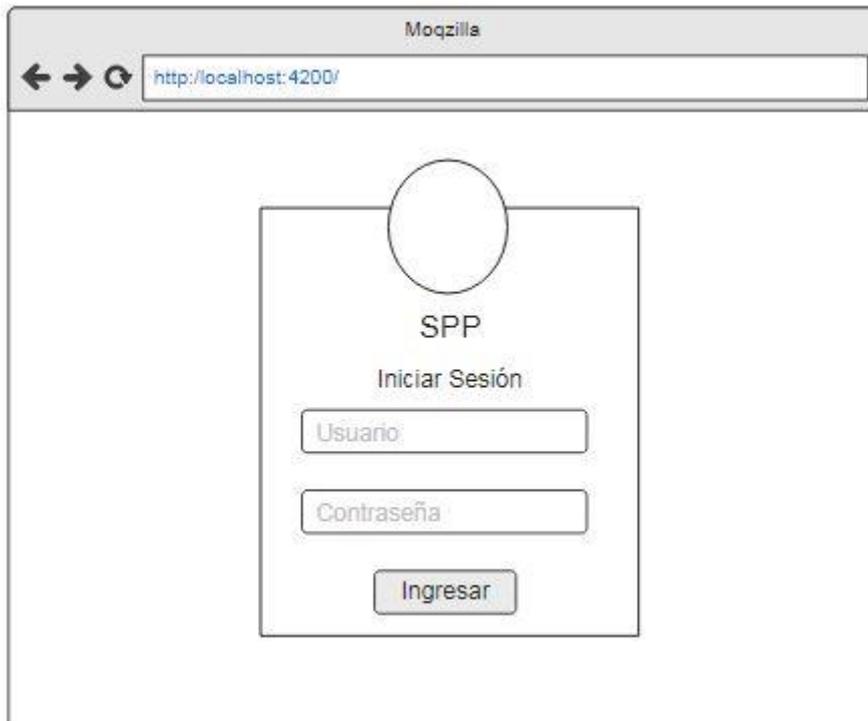


Ilustración 34: prototipo de interfaz para iniciar sesión

6.4.2.2.2. Pantalla principal

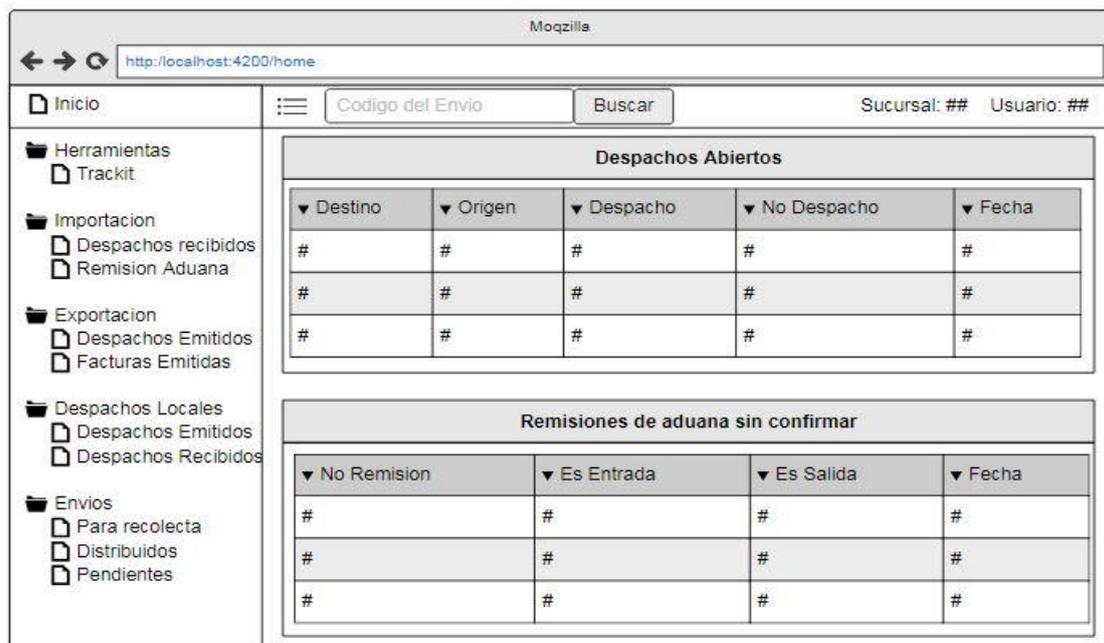


Ilustración 35: prototipo de interfaz pantalla principal después del inicio de sesión

6.4.2.2.3. Listado de remisiones de aduana

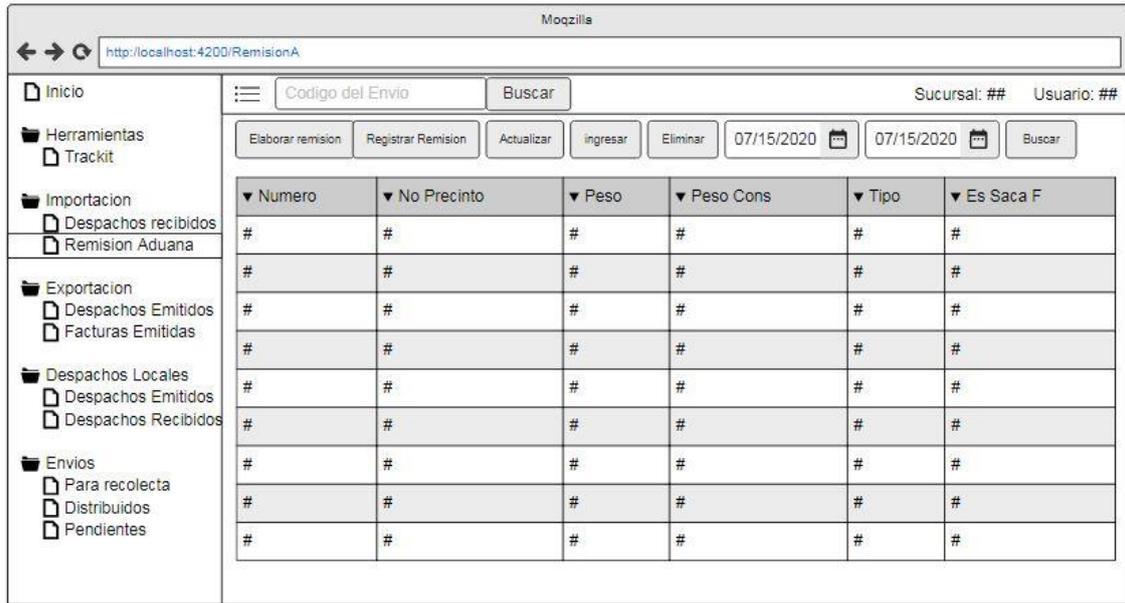


Ilustración 36: prototipo de interfaz que lista las remisiones de aduana

6.4.2.2.4. Remisión de aduana entrada

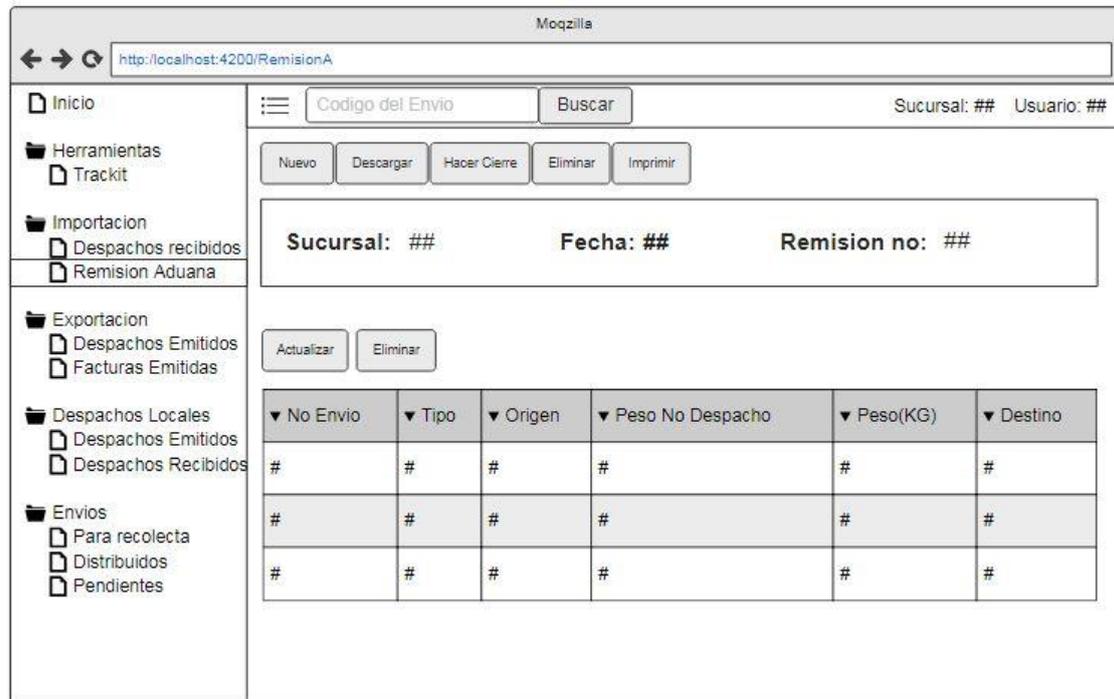


Ilustración 37: prototipo de interfaz para remitir envíos hacia aduana

6.4.2.2.5. Remisión de aduana salida

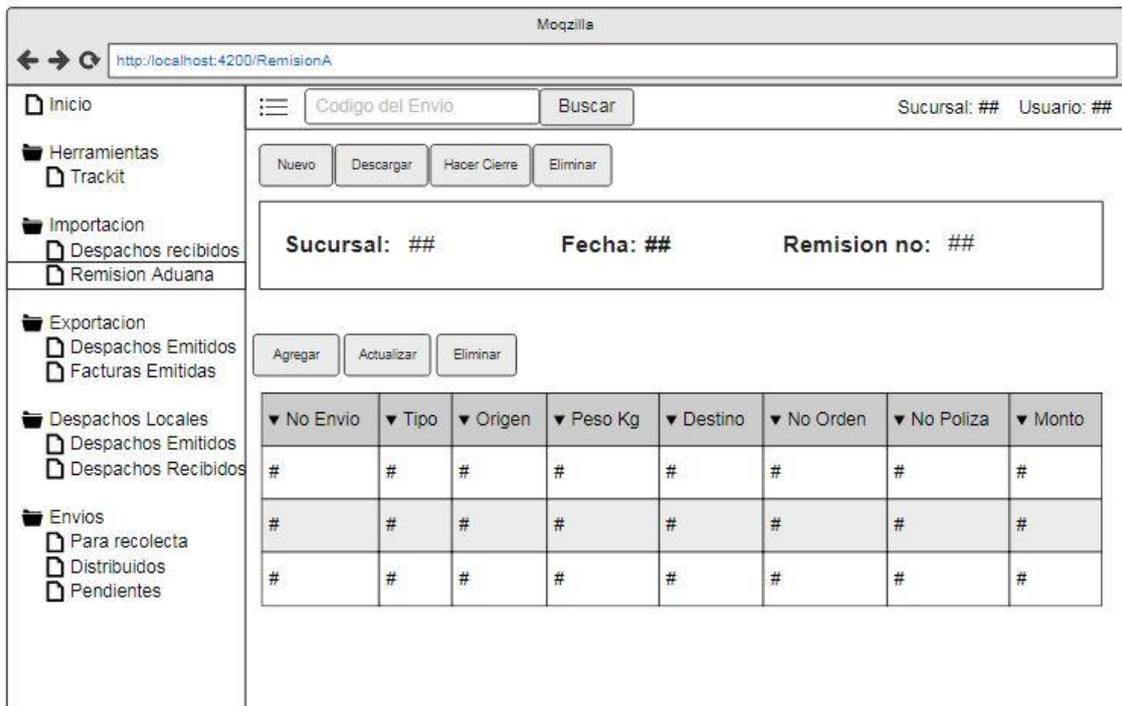


Ilustración 38: prototipo de interfaz que libera envíos de aduana

6.4.2.2.6. Importación de envíos internacionales

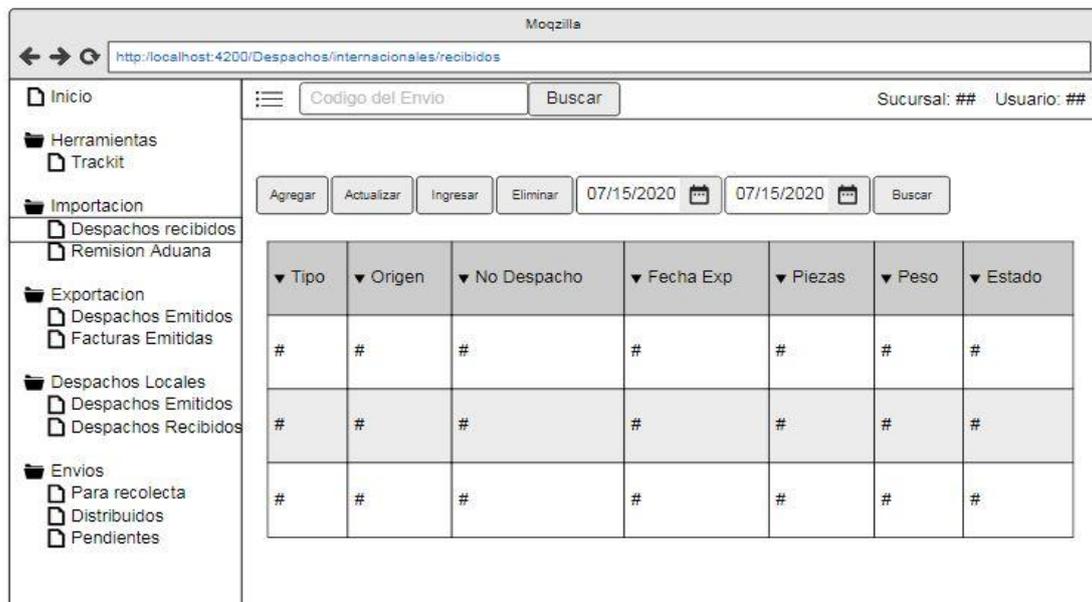


Ilustración 39: prototipo de interfaz que lista los despachos importados

6.4.2.2.7. Importación de envíos internacionales(detalle)

Moqzilla

http://localhost:4200/Despachos/internacionales/recibidos

Inicio

Herramientas

- Trackit

Importación

- Despachos recibidos
- Remision Aduana

Exportación

- Despachos Emitidos
- Facturas Emitidas

Despachos Locales

- Despachos Emitidos
- Despachos Recibidos

Envíos

- Para recolecta
- Distribuidos
- Pendientes

Codigo del Envio Buscar Sucursal: ## Usuario: ##

Nuevo Guardar Generar Salida Anular Salida Eliminar

Administración expedidora: Select Oficina de cambio expedidora: Select Tipo: Select

Sub tipo: Select Categoria: Select Sub Categoría: Select

No despacho: No Despacho Fecha de expedición: 07/15/2020

Sacas Envíos

Agregar Actualizar Eliminar Agregar Envíos

▼ Numero	▼ No Precinto	▼ Peso	▼ Peso Cons	▼ Tipo	▼ Es Saca F
#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#

Ilustración 40: prototipo de interfaz para dar tratamiento postal a los despachos importados

6.4.2.2.8. Remisiones locales recibidas

Moqzilla

http://localhost:4200/Despachos/locales/recibidos

Inicio

Herramientas

- Trackit

Importación

- Despachos recibidos
- Remision Aduana

Exportación

- Despachos Emitidos
- Facturas Emitidas

Despachos Locales

- Despachos Emitidos
- Despachos Recibidos

Envíos

- Para recolecta
- Distribuidos
- Pendientes

Codigo del Envio Buscar Sucursal: ## Usuario: ##

Agregar Actualizar Ingresar Eliminar 07/15/2020 07/15/2020 Buscar

▼ Tipo	▼ Origen	▼ No Despacho	▼ Fecha Exp	▼ Piezas	▼ Peso	▼ Estado
#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#

Ilustración 41: prototipo de interfaz que lista las remisiones nacionales recibidas

6.4.2.2.9. Remisiones locales recibidas (detalle)

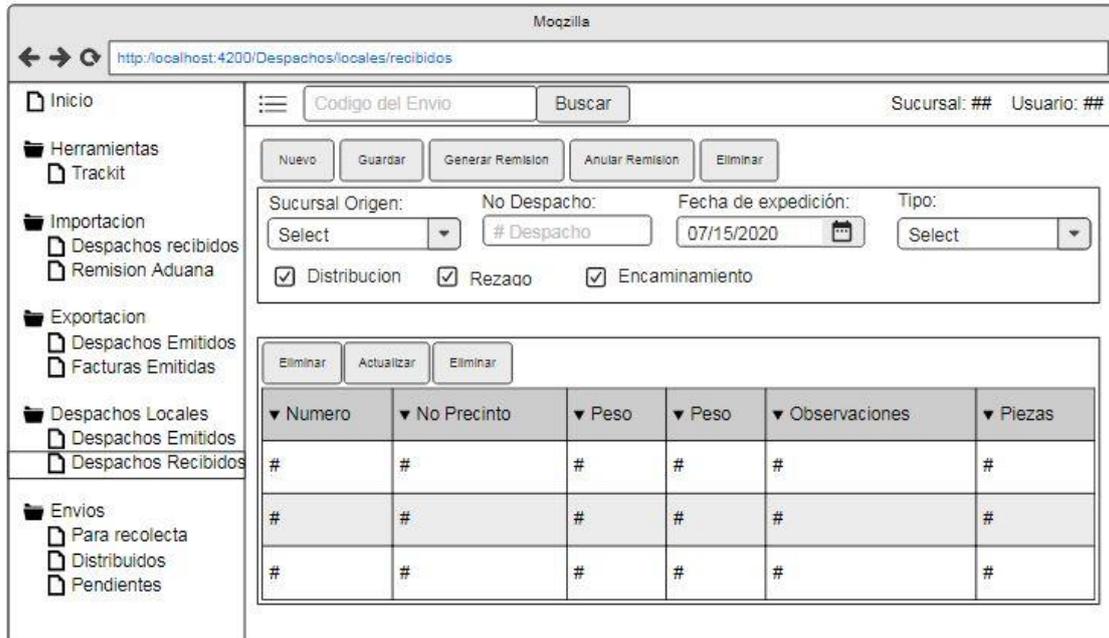


Ilustración 42: prototipo de interfaz para dar tratamiento postal a los envíos recibidos

6.4.2.2.10. Remisiones locales emitidas

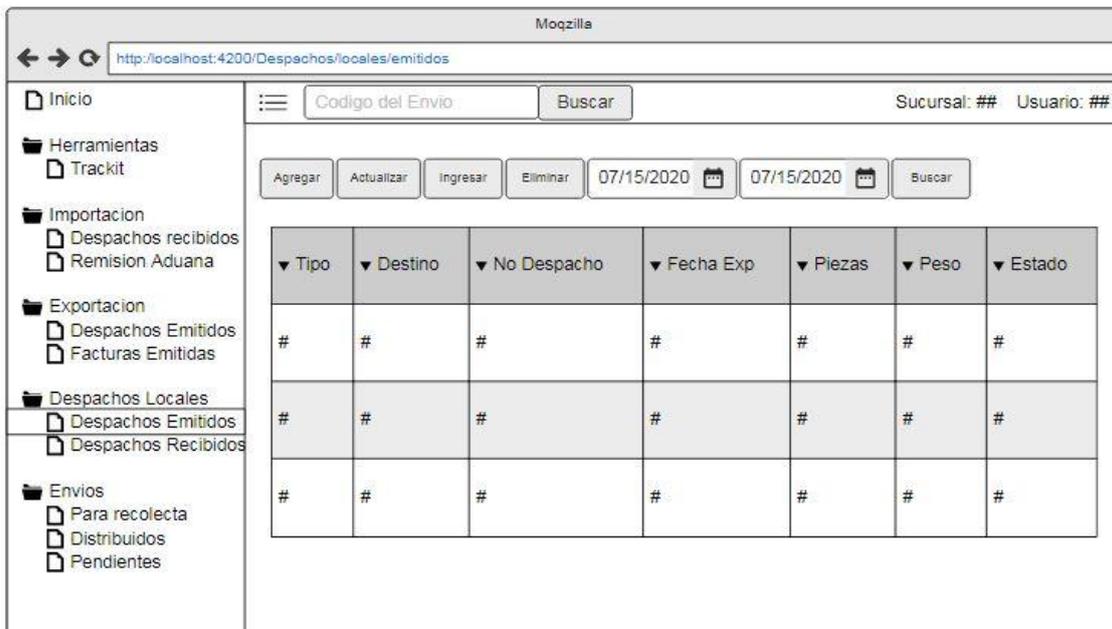


Ilustración 43: prototipo de interfaz que lista las remisiones nacionales emitidos

6.4.2.2.11. Remisiones locales emitidas (detalle)

Moqzila

http://localhost:4200/Despachos/locales/emitidos

Inicio

Herramientas

- Trackit

Importacion

- Despachos recibidos
- Remision Aduana

Exportacion

- Despachos Emitidos
- Facturas Emitidas

Despachos Locales

- Despachos Emitidos
- Despachos Recibidos

Envios

- Para recolecta
- Distribuidos
- Pendientes

Codigo del Envio

Buscar

Sucursal: ## Usuario: ##

Nuevo Descargar Envios Generar Remision Anular Remision Eliminar Imprimir C13 Imprimir Avisos

Sucursal Destino: Select Fecha de expedición: 07/15/2020 Tipo: Select

Distribucion Rezaqo Encaminamiento

Sacas Envios

Agregar Actualizar Eliminar Agregar Envios

Numero	No Precinto	Peso	Peso	Observaciones	Piezas
#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#

Ilustración 44: prototipo de interfaz para dar el tratamiento postal a los envíos que serán emitidos

6.4.2.2.12. Envíos pendientes

Moqzila

http://localhost:4200/Envios/pendientes

Inicio

Herramientas

- Trackit

Importacion

- Despachos recibidos
- Remision Aduana

Exportacion

- Despachos Emitidos
- Facturas Emitidas

Despachos Locales

- Despachos Emitidos
- Despachos Recibidos

Envios

- Para recolecta
- Distribuidos
- Pendientes

Codigo del Envio

Buscar

Sucursal: ## Usuario: ##

Agregar Actualizar Eliminar 07/15/2020 07/15/2020 Buscar

No Envio	Tipo	Destinatario	Numero de Telefono	Direccion	Peso (KG)	Fecha	Causas
#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#

Ilustración 45: prototipo de interfaz que lista los envíos registrados como pendientes de distribución

6.4.2.2.13. Envíos para recolecta

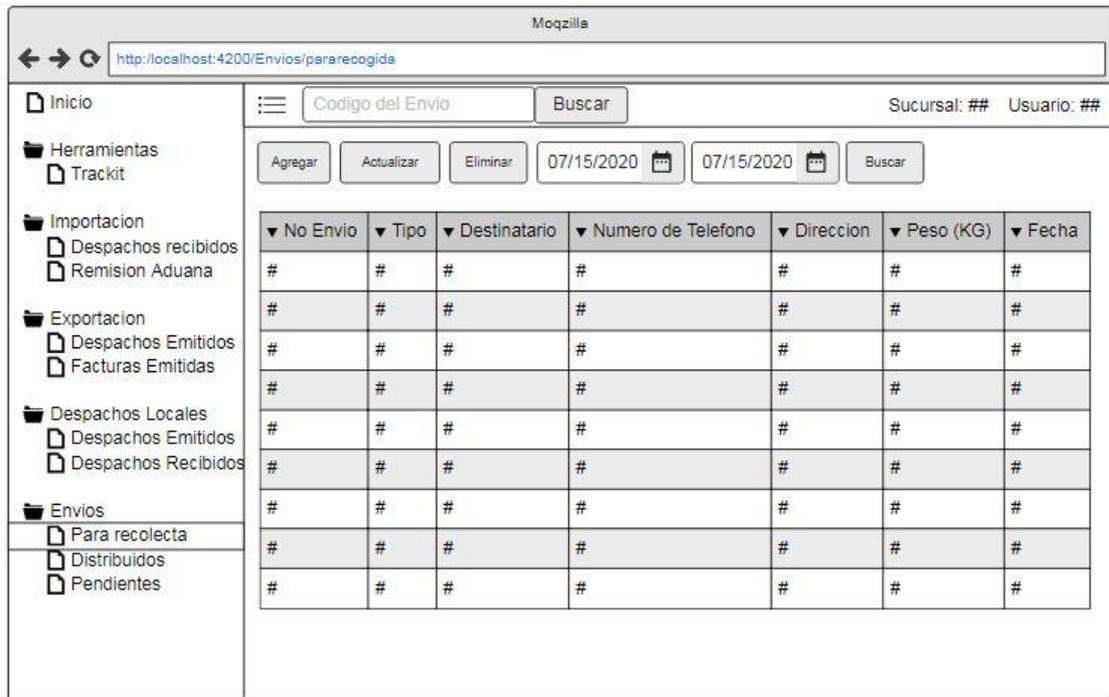


Ilustración 46: prototipo de interfaz que lista los envíos clasificados para recolecta

6.4.2.2.14. Envíos distribuidos

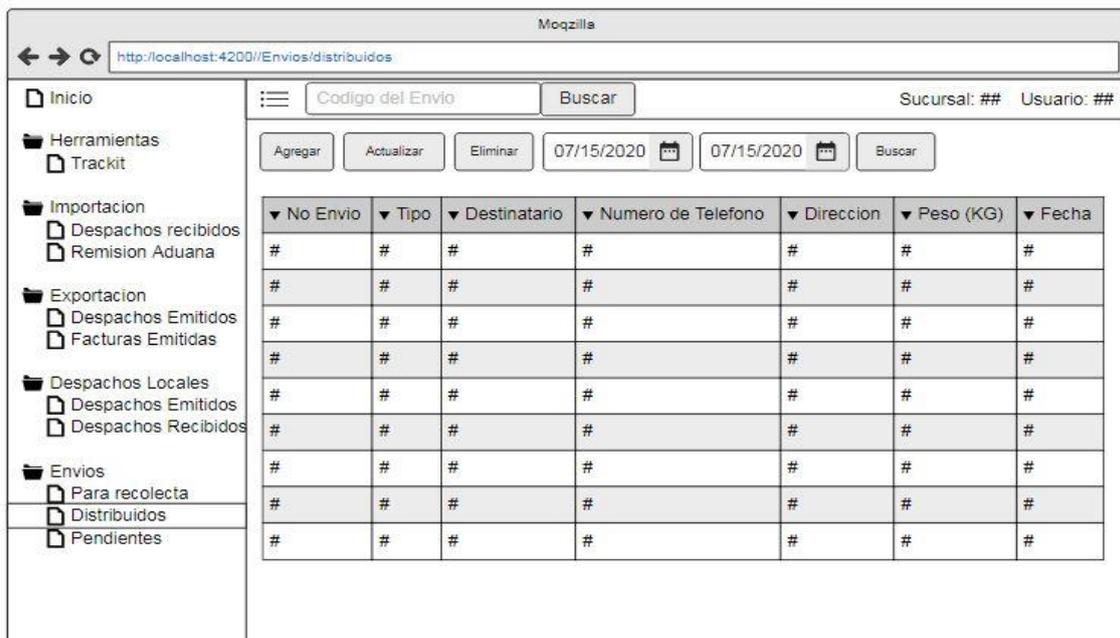


Ilustración 47: prototipo de interfaz que lista los envíos registrados como distribuidos

6.4.2.3. Modelo arquitectónico

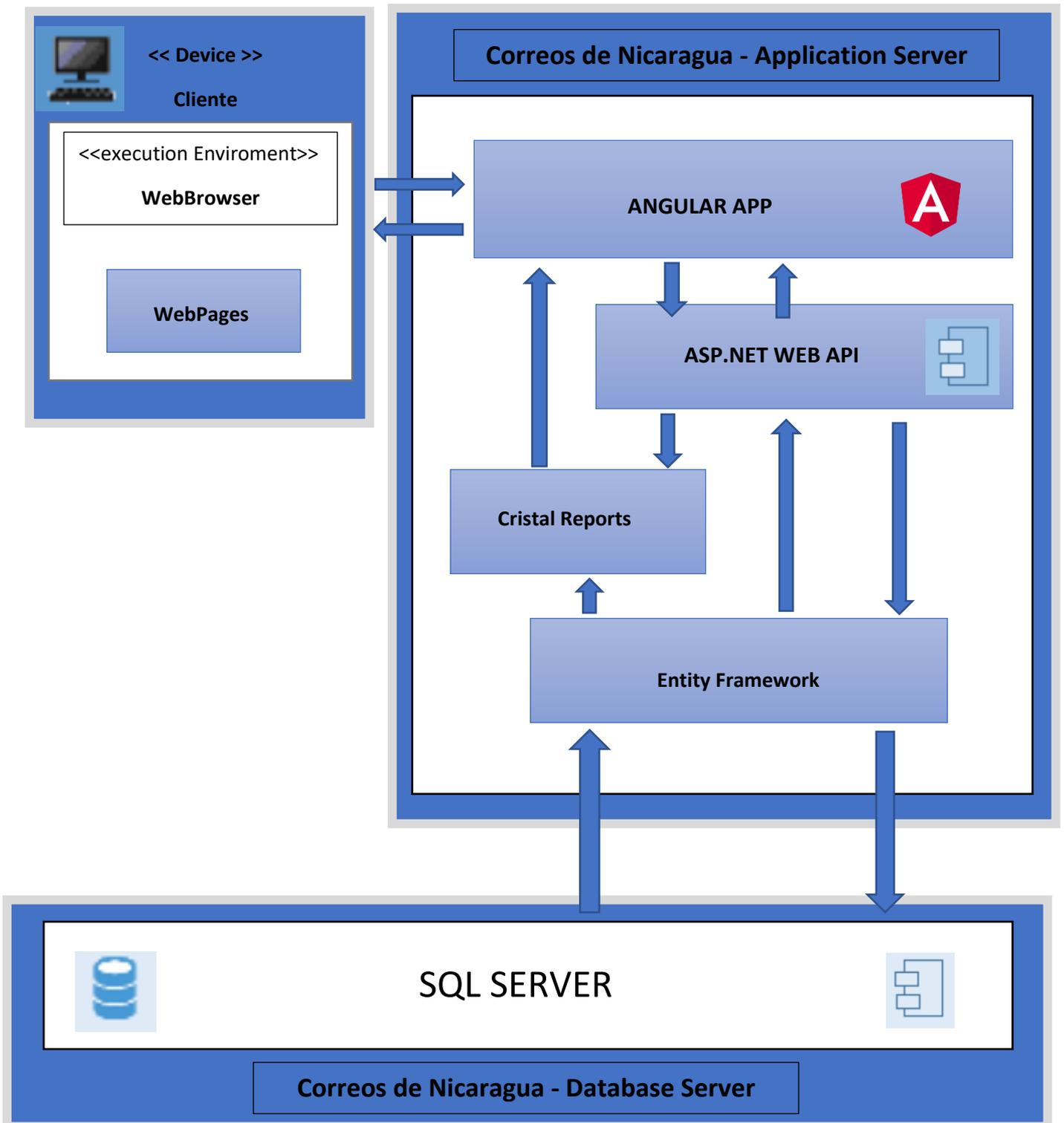


Ilustración 48: modelo arquitectónico del sistema web

6.4.3. Codificación del software

En esta fase se procederá con la codificación del software de información web considerando lo especificado en la etapa de diseño del sistema, esto se llevará a cabo utilizando las herramientas de desarrollo web de .NET (web api 2.0), Angular 6, Bootstrap, SQL server como sistema gestor de base de datos, Bitbucket para el control de versiones del código fuente, generando un sistema de información web que cuenta con una aplicación cliente multiplataforma y responsive, un **Api Rest** que proporcione mecanismos de seguridad en el acceso y comunicación segura con la base de datos.

Para el desarrollo de este software se utilizó el IDE Visual Studio 2017, Visual Studio Code, Tortoisehg y GitHub cliente⁸ para la administración de cambios realizados al sistema.

6.4.3.1. Lenguaje de programación y frameworks

El lenguaje de programación para la creación del WEB API es C# con Visual Studio 2017 Community Editions, la aplicación cliente se hizo con el framework de JavaScript Angular6, el cual se instala por medio de comando NPM.

6.4.3.1.1. Instalación de nodeJS

Para realizar la instalación de node.js es necesario ingresar a su página oficial <https://nodejs.org/es/>, luego procedemos a realizar la descarga de la versión LTS y luego ejecutamos el instalador.

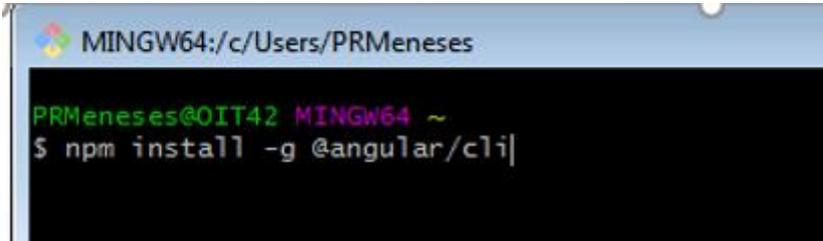


Ilustración 49: selección de la versión de Node.js utilizada

⁸ Para más información, consulte las herramientas de desarrollo establecidas en el marco teórico.

Después de haber terminado la instalación del Node.js procedemos a instalar el Angular por medio de líneas de comando en el cmd o el gitbash seguidamente pulsamos ENTER

```
npm install -g @angular/cli
```

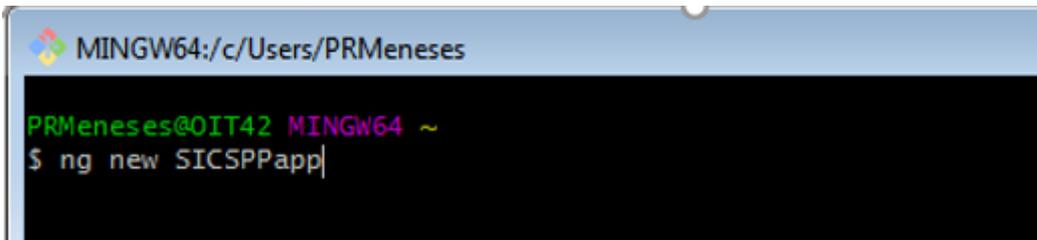


```
MINGW64:/c/Users/PRMeneses  
PRMeneses@OIT42 MINGW64 ~  
$ npm install -g @angular/cli
```

Ilustración 50: instalación de angular cli

Una vez instalado el Angular cli procedemos a crear un nuevo proyecto en angular con el comando:

```
ng new SICSPPapp
```



```
MINGW64:/c/Users/PRMeneses  
PRMeneses@OIT42 MINGW64 ~  
$ ng new SICSPPapp
```

Ilustración 51: creación del proyecto cliente (angular)

Una vez finalizado procedemos a abrir el proyecto creado en Visual Studio Code, donde encontraremos la siguiente estructura

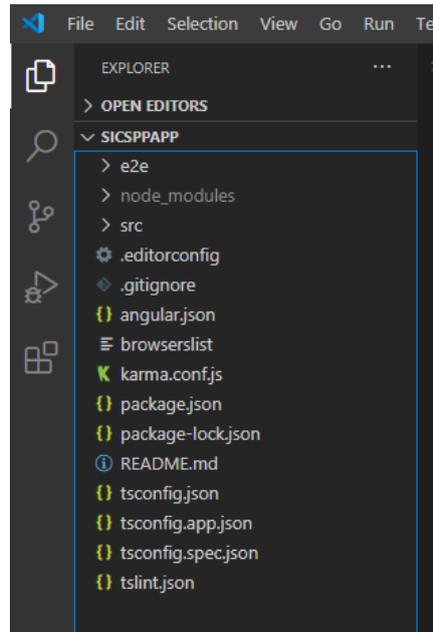


Ilustración 52: estructura base del proyecto cliente (Angular)

6.4.3.1.2. Descripción de los principales componentes que forman la estructura de un proyecto angular

node_modules: Aquí se encuentran todas las dependencias de nuestro proyecto.

src: Adentro de esta carpeta irá nuestro código JavaScript. El cual en entradas posteriores crearemos.

gitignore: Se guardan las rutas de los archivos que el control de cambios debe ignorar

angular.json: Contiene la configuración de Angular6, cómo su versión, los assets, etc.

package.json: Esta es la configuración de nuestra aplicación, podemos encontrar su versión, nombre, scripts para ejecutar y construir la aplicación.

tsconfig.json: Contiene la configuración de TypeScript.

tslint.json: Este archivo está relacionado el linter de Typescript, se usa para que nuestro código sea sostenible y mantenible.

Luego nos dirigimos a la terminal integrada en Visual Studio Code y escribimos el comando para correr nuestro proyecto de angular y presionamos ENTER

```
ng serve
```

```
Desktop@DESKTOP-M172L17 MINGW64 ~/Documents/prueba/SICSPApp (master)
$ ng serve

chunk {main} main.js, main.js.map (main) 57.8 kB [initial] [rendered]
chunk {polyfills} polyfills.js, polyfills.js.map (polyfills) 141 kB [initial] [rendered]
chunk {runtime} runtime.js, runtime.js.map (runtime) 6.15 kB [entry] [rendered]
chunk {styles} styles.js, styles.js.map (styles) 9.72 kB [initial] [rendered]
chunk {vendor} vendor.js, vendor.js.map (vendor) 2.7 MB [initial] [rendered]
Date: 2020-07-27T01:36:10.307Z - Hash: c17a4015ec5c302b0aa1 - Time: 6713ms
** Angular Live Development Server is listening on localhost:4200, open your browser on http://localhost:4200/ **
: Compiled successfully.
```

Ilustración 53: ejecutando la aplicación cliente en localhost

Una vez finalizada la compilación procedemos a ir un navegador web y escribimos la dirección que nos proporciona la consola <http://localhost:4200/>, presionamos ENTER y nos aparece la ventana de inicio del proyecto indicando que nuestro proyecto se ha creado correctamente.

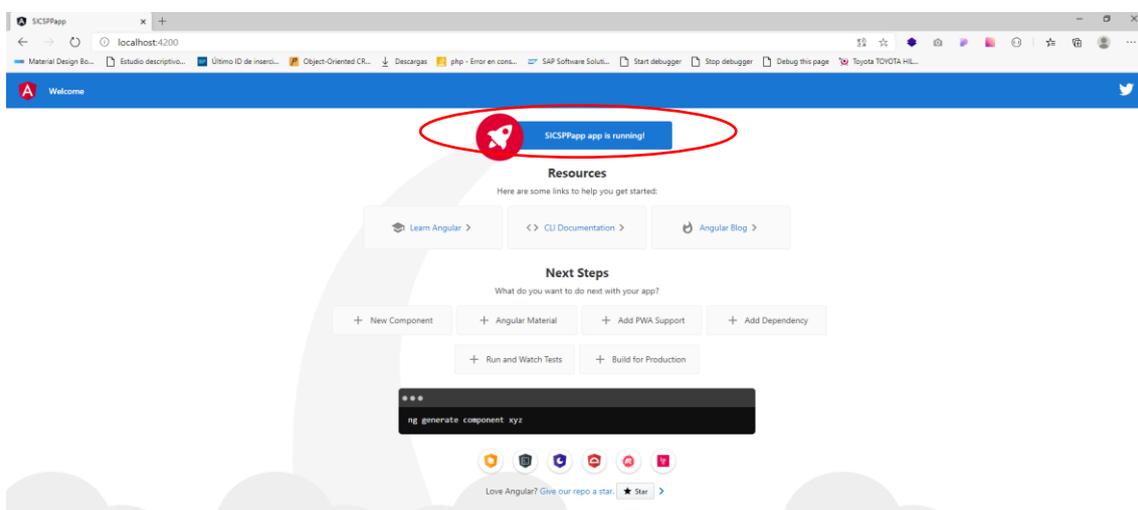


Ilustración 54: resultados de la ejecución de la aplicación cliente

6.4.3.1.3. Creación de web api en Visual Studio 2017

Para crear nuestro proyecto de web api procedemos a abrir con Visual Studio 2017 Community, dirigiéndonos a la pestaña nuevo y seleccionamos proyecto.

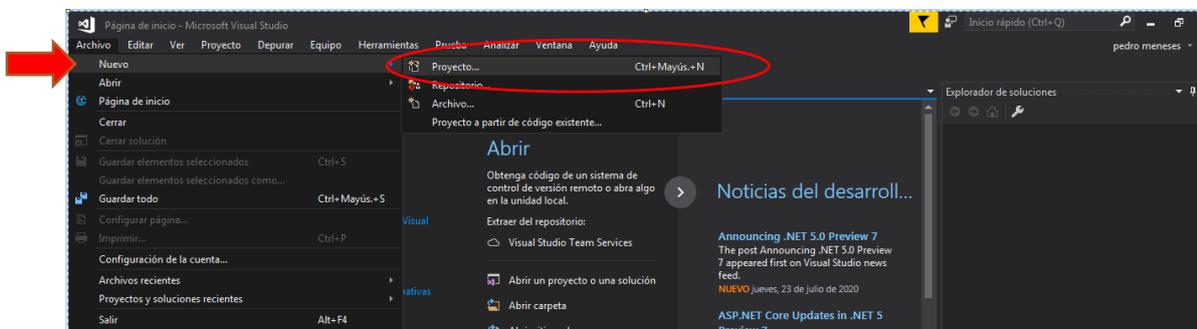


Ilustración 55: creando el web api

Luego se procede a seleccionar el tipo de aplicación que vamos a realizar y el lenguaje de programación que vamos a utilizar en nuestro caso seleccionamos

C# y Procedemos a indicar el tipo de aplicación que vamos a desarrollar que va a ser de tipo **Web Asp.net Framework** , después escribimos el nombre de nuestro proyecto que se llamará **SICSPPWebapi**, elegimos la ruta donde se guardará el proyecto , así como la versión del Net Framework que vamos a utilizar en este caso se utilizará la **4.6.1** y por ultimo pulsamos el botón aceptar

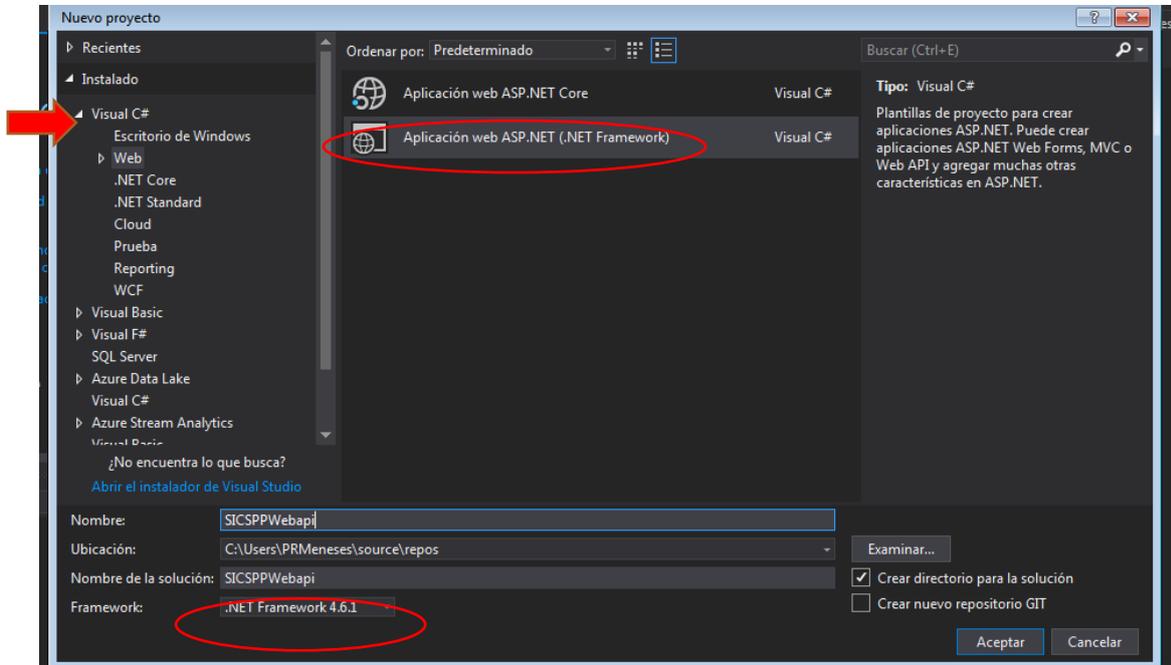


Ilustración 56: creando web api, seleccionando tipo de proyecto

Posteriormente se procede a seleccionar la plantilla que utilizará el proyecto se seleccionará una de tipo Web API (esta plantilla nos servirá para crear servicios **Api Rest**) le damos clic en aceptar y nos creará el proyecto.

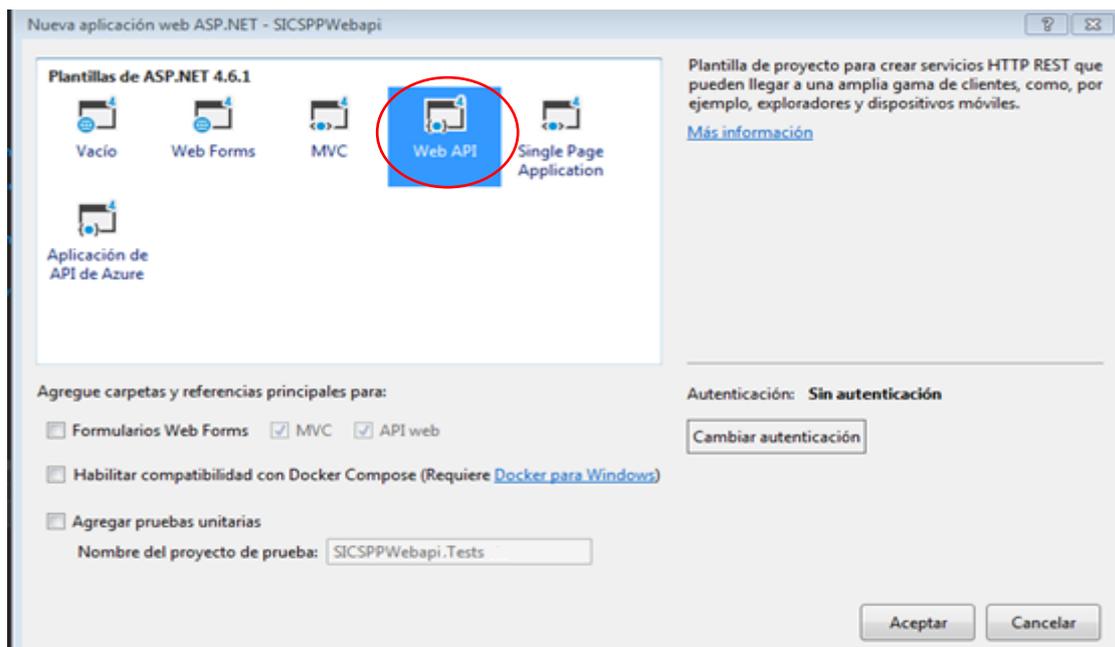


Ilustración 57: creando web api, seleccionando framework

Una vez creado el proyecto procedemos a ejecutarlo en Visual Studio y nos debería de cargar la siguiente pantalla

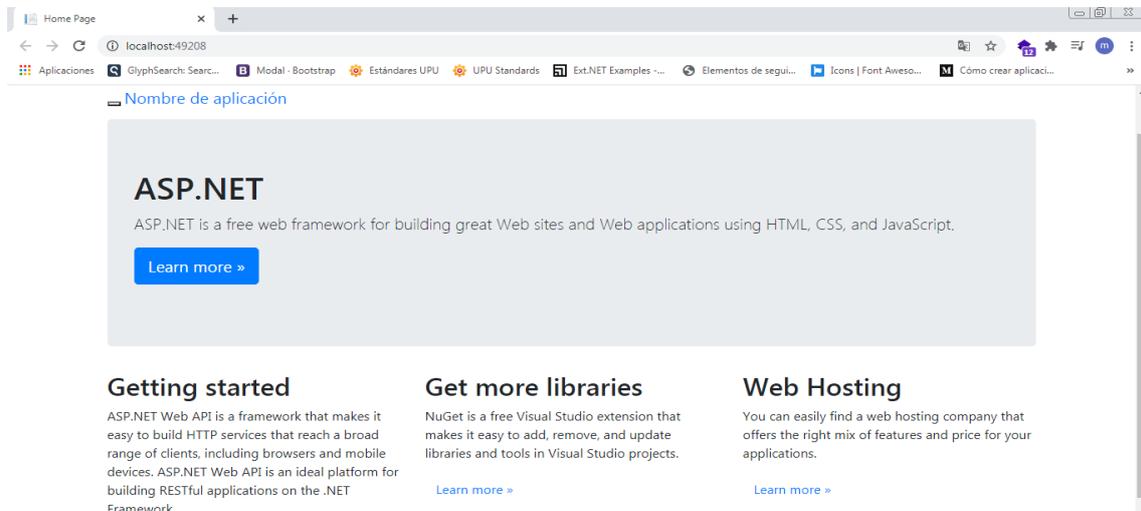


Ilustración 58: resultados de ejecutar el web api

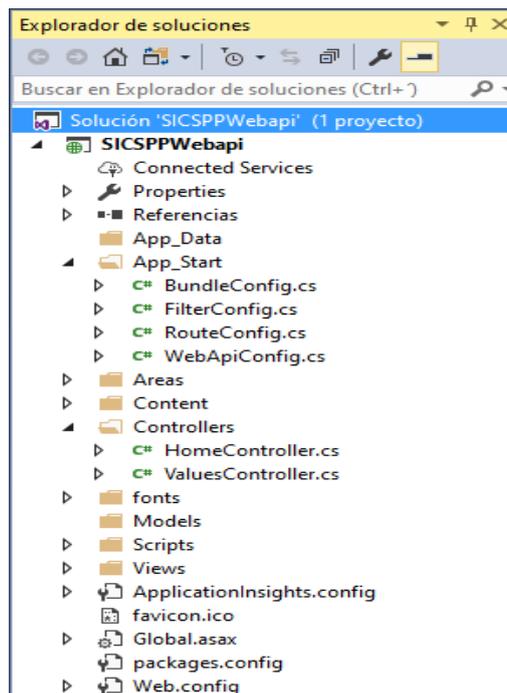


Ilustración 59: estructura del proyecto web api

6.4.3.1.4. Descripción de los principales componentes de un proyecto ASP.net web api

AppStart

La carpeta App_Start contiene los archivos de clases que se ejecutarán cuando se inicie la aplicación.

Areas

Se establecen las áreas para una aplicación web ASP.NET dividiéndola en grupos funcionales más pequeños, cada uno con su propio conjunto de recursos (controladores, vistas, modelos, etc.).

Content

Contiene archivos estáticos como hojas de estilo (**css, sass, less**), imágenes y archivos de iconos.

Controllers

Controladores maneja las peticiones de los usuarios y devuelve una respuesta.

Script

La carpeta Scripts contiene archivos JavaScript o VBScript para la aplicación.

Views

Contiene los diferentes métodos de acción, por lo que la carpeta views contiene una carpeta separada para cada controlador.

ASP.NET Web API Help Page

Introduction

Provide a general description of your APIs here.

DespachosInternacionalesRecibidos

API	Description
GET api/DespachosInternacionalesRecibidos/List?sucursal={sucursal}	No documentation available.
PUT api/DespachosInternacionalesRecibidos/Cerrar?iddep={iddep}&usuario={usuario}&sucursal={sucursal}	No documentation available.
PUT api/DespachosInternacionalesRecibidos/AnularCierre?iddep={iddep}	No documentation available.
GET api/DespachosInternacionalesRecibidos/{id}	No documentation available.
PUT api/DespachosInternacionalesRecibidos/{id}	No documentation available.
POST api/DespachosInternacionalesRecibidos	No documentation available.
DELETE api/DespachosInternacionalesRecibidos/{id}	No documentation available.

Ilustración 60: página de ayuda sobre los puntos de accesos programado brindada por ASP.Net

Gracias al tipo de arquitectura y patrón de diseño que nos proporciona el web api podemos realizar el intercambio de información entre nuestra base de datos

y la aplicación cliente por medio de peticiones o solicitudes donde podemos encontrar los siguientes tipos:

- **GET:** Es utilizado únicamente para consultar y nos permite obtener información de la base de datos, las peticiones de este tipo sólo deben usarse para recuperar datos.
- **POST:** Es utilizado se utiliza para enviar nuevos registros al servidor de base de datos.
- **PUT:** Se utiliza para realizar un update a un registro existente.
- **DELETE:** El método delete borra un recurso en específico de la base de datos

6.4.3.2. Base de datos

La base de datos empleada para el almacenamiento de la información fue Microsoft SQL Server en su versión 2008 R2 debido a su gran escalabilidad y su confiabilidad además la empresa ya está familiarizada con el uso de este gestor de base datos.

6.4.3.3. Seguridad

Para protección y seguridad del servicio web api se optó por utilizar una autenticación basada en tokens personalizados en donde la aplicación cliente primero envía una solicitud al servidor de autenticación. Luego el servidor de autenticación envía un token de acceso al cliente como respuesta.

Este token contiene suficientes datos para identificar a un usuario en particular y tiene tiempo de caducidad. La aplicación cliente luego usa el token para acceder a los recursos restringidos en las siguientes solicitudes hasta que el token sea válido

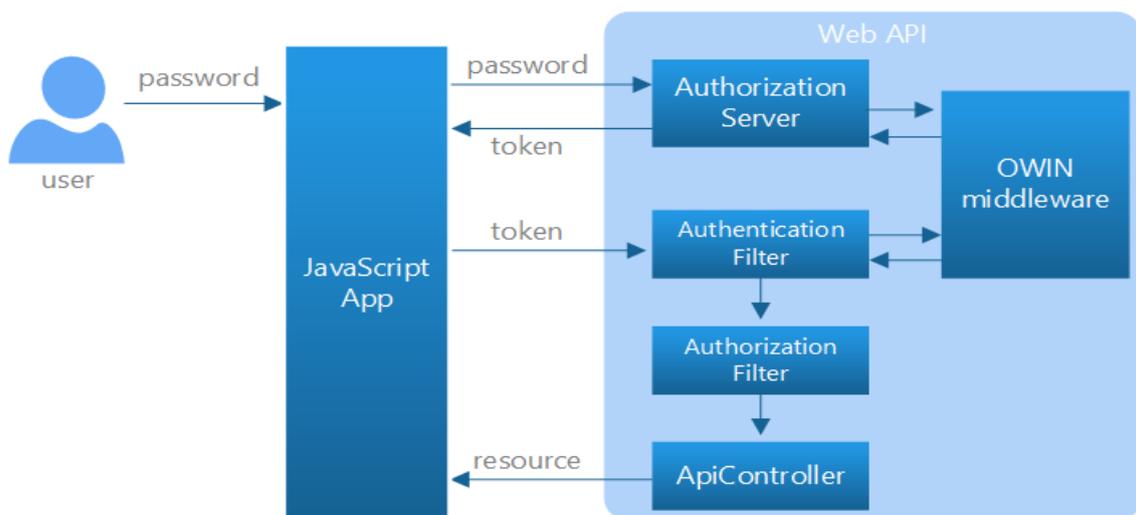


Ilustración 61: flujo de acceso al web api basado en token

6.4.3.3.1. Seguridad para entidades y control de excepciones

El almacenamiento de los datos de la cadena de conexión y la configuración de acceso al servidor de base de datos se encuentran protegidos en el archivo web.config del proyecto web api.

```
<connectionStrings>
  <!--<add name="DefaultConnection" connectionString="Data Source=(LocalDb)\MSSQLLocalDB;AttachDbFilename=|DataDirectory|\aspnet-CampusvirtualWebapi-
  providerName="System.Data.SqlClient" />-->
  <add name="DefaultConnection" connectionString="data source=_____;initial catalog=SPP; User Id=_____ password=_____ " providerName="System.Dat
  <add name="SIC_SPPEntities" connectionString="metadata=res://*/Models.BD.SICSPPMODEL.csdl|res://*/Models.BD.SICSPPMODEL.ssd1|res://*/Models.BD.SICSP
  <add name="SPPModel" connectionString="data source=_____;initial catalog=SPP;user id=_____ password=_____;MultipleActiveResultSets=True;App=Ent
</connectionStrings>
```

Ilustración 62: definición de las cadenas de conexión para conectarse a la base de datos

Los puntos de acceso que requieren acceso a la base de datos han sido encapsulados dentro de un bloque try-catch para manejar las excepciones.

```
SIC_SPPEntities bd = new SIC_SPPEntities();

[Route("Create/NewTipoDespacho")]
[HttpPost]
public IHttpActionResult CreateTipoDespacho(ctTipoDespacho cts)
{
    try
    {
        var l = bd.ctTipoDespachoCreate(cts.idtipodespacho, cts.nombre, cts.estado, cts.bregazo, cts.diasparaentregar, cts.bdistribucion);
        return Ok();
    }
    catch (Exception ex)
    {
        return BadRequest(ex.InnerException.Message);
    }
}
```

Ilustración 63: manejo de excepciones

6.4.4. Pruebas

6.4.4.1. Evolución del sistema

En esta fase se procederá con la aplicación de pruebas a cada una de las secciones codificadas, dentro de ellas tendremos pruebas de rendimiento sobre los tiempos de respuesta del sistema de información web las que serán ejecutadas por los programadores, y pruebas de funcionalidad y usabilidad para lo cual se publicará el sistema en un servidor de pruebas propiedad de Correos de Nicaragua y se capacitará a los usuarios designados para esta tarea, con el objetivo que los usuarios puedan acceder al sistema y se familiaricen con las opciones que se tendrán a disposición y el posible descubrimiento de bugs los que son importantes para la mejoras y evolución del sistema.

6.4.4.1.1. Modelo de prototipo evolutivo

El modelo de desarrollo de software seleccionado fue el de prototipo estudiado en la asignatura de ingeniería de software se optó por el modelo de prototipo evolutivo debido a que nos permite conocer de una mejor forma la interacción que tiene el usuario final con el sistema y así comprender de una mejor manera cuales son los requerimientos que el sistema necesita.

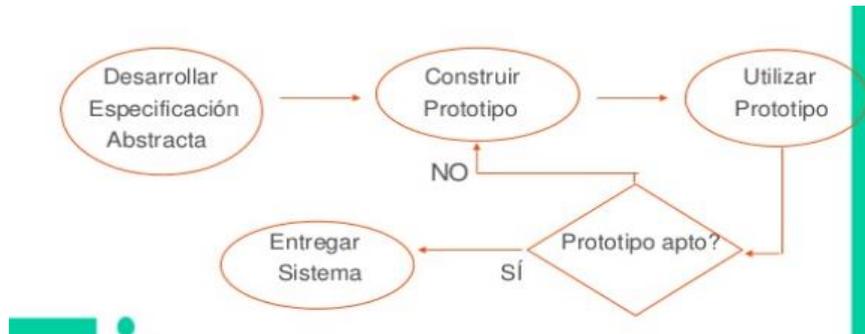


Ilustración 64: diagrama del modelo de prototipo evolutivo

6.4.4.1.2. Prototipo 1

Posterior a la primera reunión se concluyó que el software no lograba a cumplir las necesidades en algunas interfaces además de algunas validaciones en los campos de textos, por lo cual se añadieron los elementos solicitados en dicha reunión estos son presentados a continuación

- Página de inicio de sesión.
- Se construyó la página de inicio que se mostrará luego de que el usuario accediera correctamente a la sesión.
- Implementación de una barra lateral izquierda de navegación del sistema con las opciones para el tratamiento de envíos internacionales (importación), remisión aduana de entrada y salida, despachos locales, distribución de envíos.
- Implementación de alertas del sistema para informa acerca del estado de las operaciones realizada por el usuario estas pueden ser exitoso, fallido o error.
- Implementación de código de envíos según normativa estándar S10 de la UPU.
- Se completa pantalla para recibir paquetes en las tiendas, se implementaron las opciones de distribución de envíos para entregar el paquete en las sucursales.
- Implementamos **lazy load** en el ruteo de la aplicación.
- Se actualizó el componente de selección de ítems para las interfaces despachos internacionales, despachos locales, recibidos, regazos por el control.

- CRUD para los servicios de remisiones aduanas despachos internacionales recibidos importación, y despachos locales recibidos, distribución de envíos (**distribuidos, fallido, rezagos**).
- Creación de vista maestra para pantalla para visualizar los envíos que son grabados como entrega fallida, además se cambia proceso de grabar la entrega.
- Elaboración de reportes C13, reportes para remisión aduana de entrada.
- Se migraron el componente nativo selector de elementos de HTML5 por un componente **ng-select**.

Después de la primera reunión, se concluyó que el software no cumplía completamente con los requerimientos que la institución necesitaba, por lo que se procedió a realizar varios prototipos hasta llegar al prototipo final.

6.4.4.1.3. Prototipo 2

- Se modificó el estilo a la aplicación.
- Se integró **rounelink** al menú lateral y se agregó funcionalidad al botón para ocultar el menú lateral en dispositivos móviles.
- Corregimos diversos bugs en las pantallas de despachos locales recibidos, se modificó el estilo a los botones del módulo de aduana y módulo de despachos locales emitidos.
- Se modificó la forma de hacer los llamados al api, para obtener la información correspondiente a remisiones de aduana, despachos internacionales y nacionales.
- Se agregó botón para eliminar despachos locales emitidos.
- Agregamos cambios en los filtros en las pantallas de recibir envíos.
- Se mueve el botón de eliminar a la pantalla de recibir envíos locales y recibir.
- Se agregan botones para crear nuevo despacho, volver a la lista de despachos cuando se está editando o ingresando un despacho de importación.
- Se modifica la aplicación para que cuando ingresen a la pantalla de recibir envíos el cursor este por defecto en el selector de sucursal de origen, además se agregan títulos a las ventanas modales.
- Se validó que la fecha del evento de entrega fallida no sea menor a la fecha.
- Se valida el acceso a las opciones del menú en dependencia del rol que tenga el usuario.
- Se mejoran las pantallas de la remisión aduana, se validan los eventos **EDH, EMH, EMI**.
- Se aplicó un nuevo estilo a la navegación de la aplicación.
- Se cambiaron las opciones de **radiobutton** por **switch**.

- Se agrega la funcionalidad de ingresar envíos importados como retornos.
- Se añadió funcionalidad para filtrar en las listas de remisiones y envíos.

6.4.4.1.4. Prototipo 3

- Se crea módulo de trackit generado bajo el estándar M40.
- Se carga información al usuario en la pantalla de inicio de acuerdo con su perfil y se crea pantalla para cambiar la contraseña.
- Se cambió el diseño para la página de inicio de sesión.
- Se mejoran los mecanismos para realizar el seguimiento de envíos.
- Se adiciona el reporte para los despachos rezagados y se validamos que si ya existe una sesión iniciada ingrese directamente a la página de inicio hasta que se venza el token de autenticación.
- Eliminamos dependencias ***ngx loading*** y ***multiselect combobox***.
- Se hacen mejoras para realizar las remisiones de aduana de salida.
- Se implementa los componentes de synfusion a las pantallas operativas, y se empieza a trabajar con ***codefirts*** para mantener la base de datos y el código fuente sincronizado.
- Cambiamos el proveedor de conexión a los reportes.

6.4.4.1.5. Prototipo 4 y final

- Se corrige funcionalidad para marcar envío para revisión aduana.
- Se configura el archivo webpack que nos permitirá generar el compilado, además se corrigen errores que surgieron luego de la compilación en modo producción.
- Se hizo la implementación del componente ***ng sidebar***.
- Se agregó el reporte de avisos.

6.4.4.2. Control de versiones

Se utilizó la herramienta GitHub cliente con el fin de controlar los cambios realizados en cada una de los prototipos evolutivos del desarrollo del sistema.

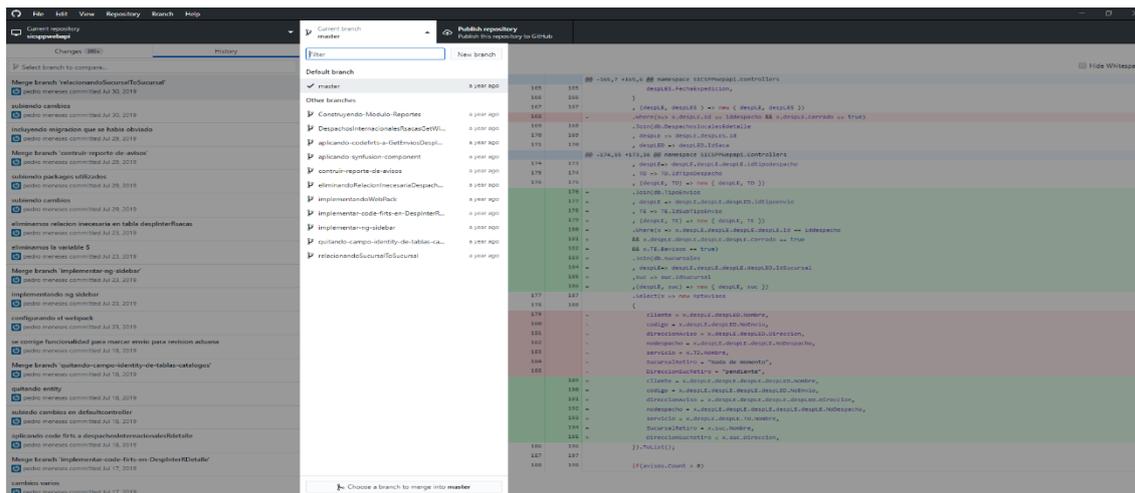


Ilustración 65: control de versión del proyecto

6.4.4.3. Inyecciones SQL

Para realizar las operaciones de lectura y escritura en la base de datos utilizamos el **ORM Entity Framework**, codificando las operaciones en formato **Linq y Expresión lambda** lo que proporcionan mayor seguridad contra inyecciones SQL ya que las consultas **LINQ to Entities** no se construyen mediante la concatenación de cadena. Por lo tanto, el sistema SPP no es susceptible a los ataques tradicionales de inyección SQL.

6.4.4.4. Prueba de seguridad con OWASP ZAP

Zed Attack Proxy (ZAP) es una herramienta gratuita de prueba de penetración de código abierto que se mantiene bajo el paraguas del Open Web Application Security Project (OWASP). ZAP está diseñado específicamente para probar aplicaciones web y es flexible y extensible (Velasco, 2015).

Para Realizar la Instalación del Owasp ZAP es necesario tener una instalado el JRE de Java en nuestro equipo cliente o el equipo que va a hacer la prueba de seguridad para ello nos dirigimos a la página de Oracle

<https://www.oracle.com/java/technologies/javase-jre8-downloads.html>

Luego procedemos a descargar el JRE según la arquitectura que posea nuestro equipo

Solaris SPARC 64-bit	46.76 MB	jre-8u271-solaris-sparcv9.tar.gz
Solaris x64 Compressed Archive	50.58 MB	jre-8u271-solaris-x64.tar.gz
Windows x86 Online	1.98 MB	jre-8u271-windows-i586-iftw.exe
Windows x86 Offline	69.53 MB	jre-8u271-windows-i586.exe
Windows x86	68.53 MB	jre-8u271-windows-i586.tar.gz
Windows x64	79.5 MB	jre-8u271-windows-x64.exe
Windows x64	73.91 MB	jre-8u271-windows-x64.tar.gz

Ilustración 66: descarga del JRE para Windows⁹

Una vez instalado el JRE procedemos a realizar la descarga e instalación del OWASP ZAP para ello nos dirigimos a su página oficial y le damos clic en descargar

Home Blog Videos Documentation Community [Download](#)

Download ZAP

- Checksums for all of the ZAP downloads are maintained on the [2.9.0 Release Page](#) and in the relevant [version files](#).
- As with all software we strongly recommend that ZAP is only installed and used on operating systems and JREs that are fully patched and actively maintained.

ZAP 2.9.0

Windows (64) Installer	94 MB	Download
Windows (32) Installer	94 MB	Download

Ilustración 67: descarga de owasp zap para Windows

Una vez descargado procedemos a instalar la aplicación y la ejecutamos

⁹ *Es importante aclarar que el OWASP ZAP y el JRE es multiplataforma y puede ser ejecutado en Windows, Linux, Mac OS



Ilustración 68: ejecutando owasp zap

Una vez ejecutada la aplicación nos aparecerá esta ventana indicado bajo qué sesión de trabajo queremos trabajar escogemos la que dice “No, por los momentos no quiero continuar con esta sesión” esto lo que hace es crearnos una sección nueva en donde realizaremos nuestro ataque a nuestro sitio web, finalmente le damos clic en iniciar

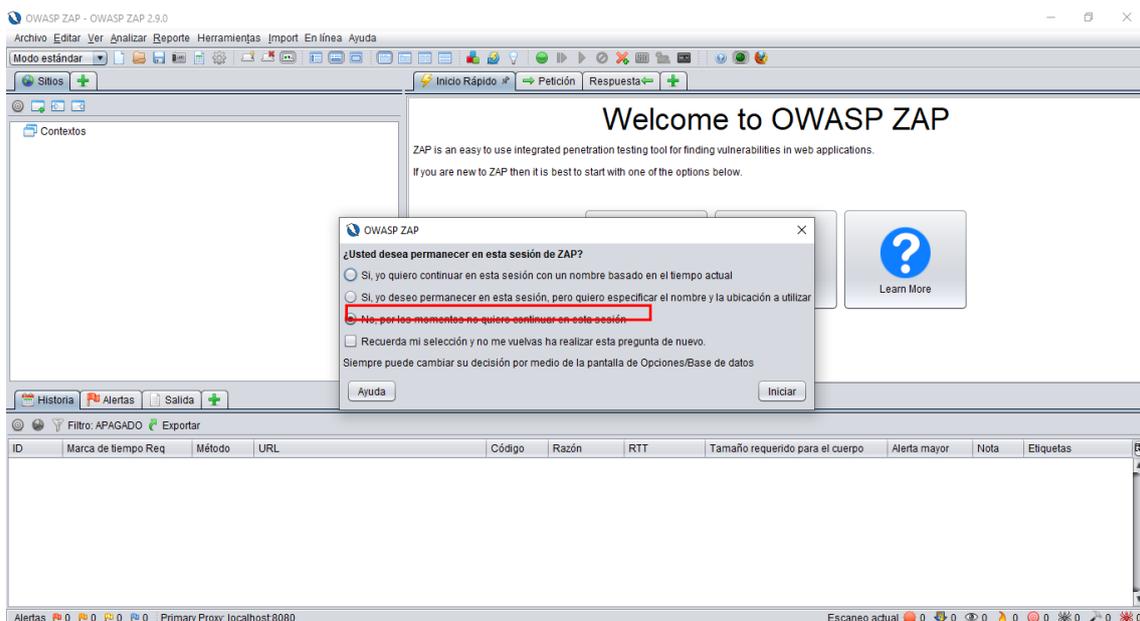


Ilustración 69: configuración de la sesión de usuario para owasp zap

Luego nos aparecerá esta ventana con tres opciones seleccionamos la primera de *Automated Scan* para que realice un scaneo total al sitio en busca de vulnerabilidades

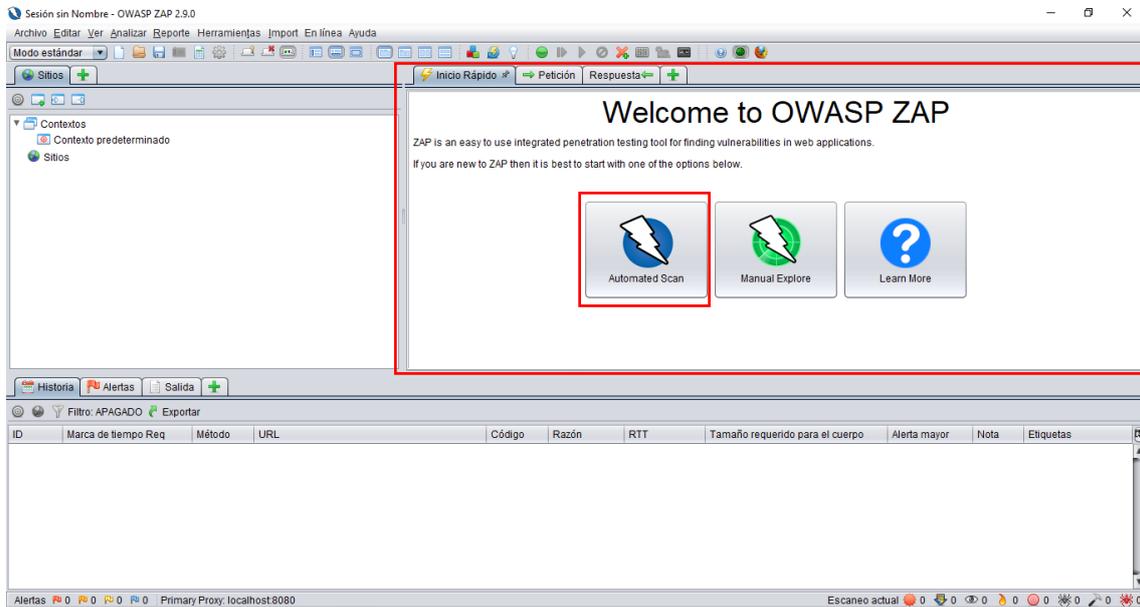


Ilustración 70: área de trabajo de owasp zap

Luego la aplicación de OWASP ZAP nos solicitará que introduzcamos la url de nuestra aplicación web, la introducimos y damos clic en atacar

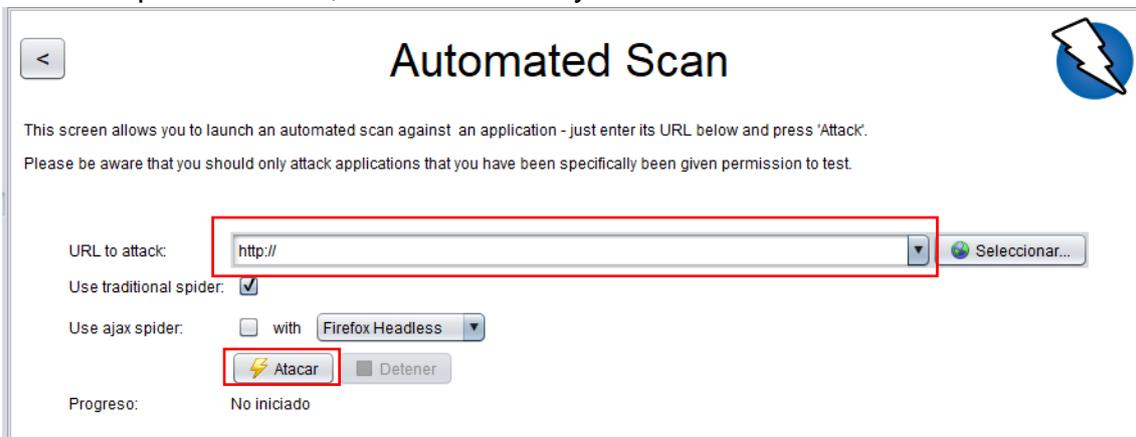


Ilustración 71: formulario para realizar ataque automático en owasp zap

Este automáticamente realizará múltiples ataques a nuestra aplicación web

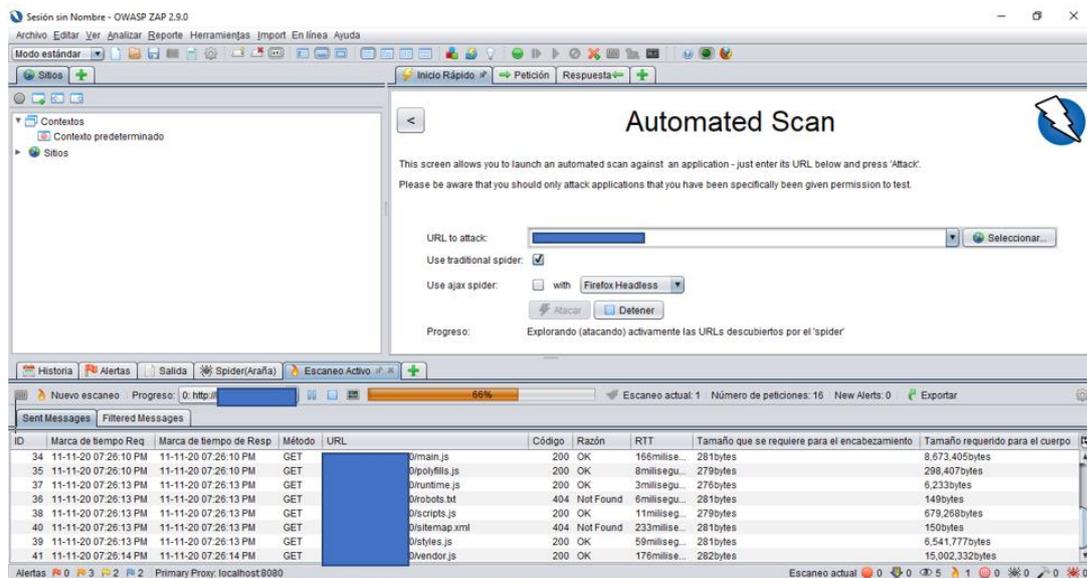


Ilustración 72: ejecución de ataque automático de owasp zap

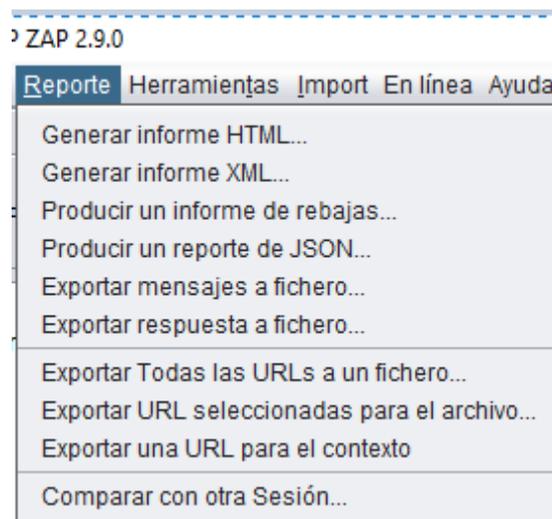


Ilustración 73: opciones para generar reporte de resultado en owasp zap

Una vez finalizado el ataque procedemos a generar nuestro reporte que nos presentará un resumen de las posibles vulnerabilidades que tiene la aplicación web.

Nos dirigimos en la pestaña superior del OWASP ZAP y damos clic en *reporte* y luego en *generar informe HTML*, OWASP ZAP nos solicitará donde queremos guardar nuestro reporte, nos ubicamos en una ruta de fácil acceso y procedemos a guardar y abrirlo.

Una vez abierto el reporte nos presentará un resumen de las posibles vulnerabilidades que puede tener el sitio

ZAP Scanning Report

Summary of Alerts	
Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	4
Low	4
Informational	2

Alert Detail	
Medium (Medium)	Cross-Domain Misconfiguration
Description	Web browser data loading may be possible, due to a Cross Origin Resource Sharing (CORS) misconfiguration on the web server
URL	http://localhost:4200/vendor.js
Method	GET
Evidence	Access-Control-Allow-Origin: *
URL	http://localhost:4200/polyfills-es5.js
Method	GET
Evidence	Access-Control-Allow-Origin: *
URL	http://localhost:4200/styles.js
Method	GET
Evidence	Access-Control-Allow-Origin: *
URL	http://localhost:4200/robots.txt
Method	GET
Evidence	Access-Control-Allow-Origin: *

Ilustración 74: reporte de ataque automático generado por owasp zap

Gracias a OWASP ZAP nos permitió identificar que la aplicación es vulnerable a ataques de Cross-Domain así que procedemos a realizar la corrección.

Este problema se origina debido a que en nuestro web config en el web API se configuro por defecto que permitiera a cualquier origen acceder al recurso.

```
<httpProtocol>
  <customHeaders>
    <add name="Access-Control-Allow-Origin" value="*" />
    <!--<add name="Access-Control-Allow-Headers" value="Content-Type" />-->
    <add name="Access-Control-Allow-Headers" value="Content-Type"/>
    <add name="Access-Control-Allow-Methods" value="GET,POST,PUT,DELETE,OPTIONS"/>
    <add name="Access-Control-Allow-Credentials" value="true"/>
  </customHeaders>
</httpProtocol>
```

Ilustración 75: configuración de protocolos http inicial

Para resolver este problema lo que debemos hacer es restringir el valor del Access-Control-Allow-Origin y utilizar la ruta de nuestro dominio, este cambio específica a la aplicación todos los datos deben provenir de la misma fuente.

```
<httpProtocol>
  <customHeaders>
    <add name="Access-Control-Allow-Origin" value="http://localhost:4200" />
    <!--<add name="Access-Control-Allow-Headers" value="Content-Type" />-->
    <add name="Access-Control-Allow-Headers" value="Content-Type"/>
    <add name="Access-Control-Allow-Methods" value="GET,POST,PUT,DELETE,OPTIONS"/>
    <add name="Access-Control-Allow-Credentials" value="true"/>
  </customHeaders>
</httpProtocol>
```

Ilustración 76: configuración de protocolos http para evitar ataques cross-domain

6.4.5. Implementación y lanzamiento

Una vez finalizada la etapa de pruebas, de haberse integrado las posibles mejoras encontradas en la etapa anterior y de haber recibido la aprobación del sistema por el área de planificación y proyecto de Correos de Nicaragua se procederá con la publicación del sistema de información en el ambiente de producción designado por el personal de informática de la institución.

La instalación del sistema se hizo en un servidor Windows Server 2008 R2 con IIS 7, para las pruebas del usuario y producción interna antes de su puesta oficial en producción.

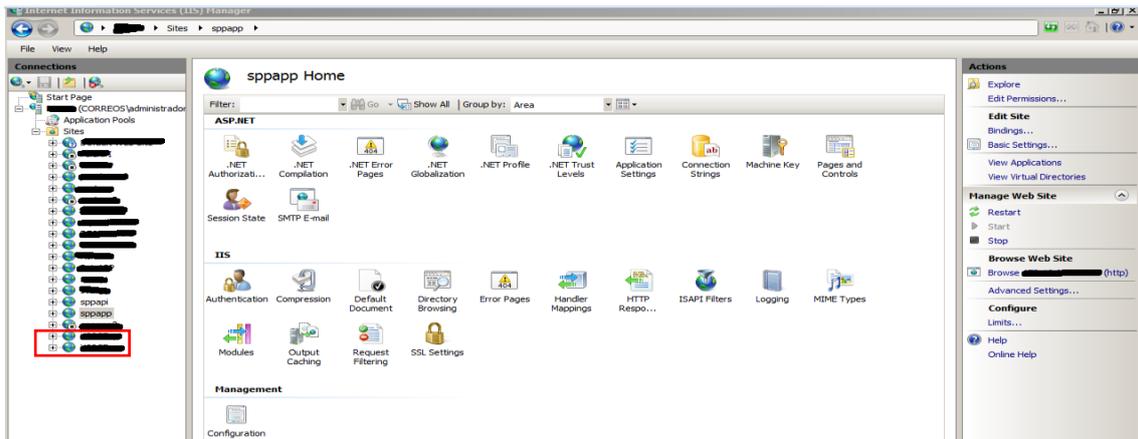


Ilustración 77: implementación del web api y aplicación cliente en IIS

Para realizar la instalación del sistema primero se agregaron dos sitios llamados sppapi y sppapp en IIS de Windows Server.

El sitio **sppapi** contiene nuestro proyecto web api que generamos en Visual Studio, dentro de la solución del proyecto, es necesario realizar la configuración en httpProtocol dentro del. webconfig en donde se establecen cuáles son las conexiones permitidas, así como el tipo de peticiones que se pueden realizar.

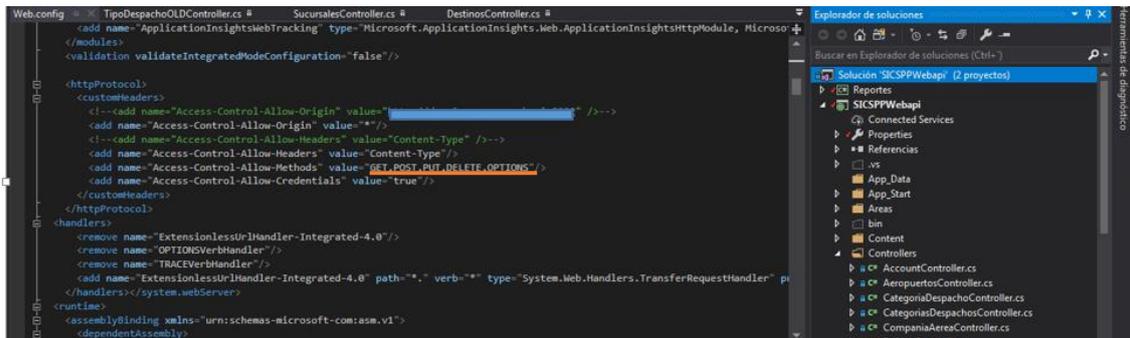
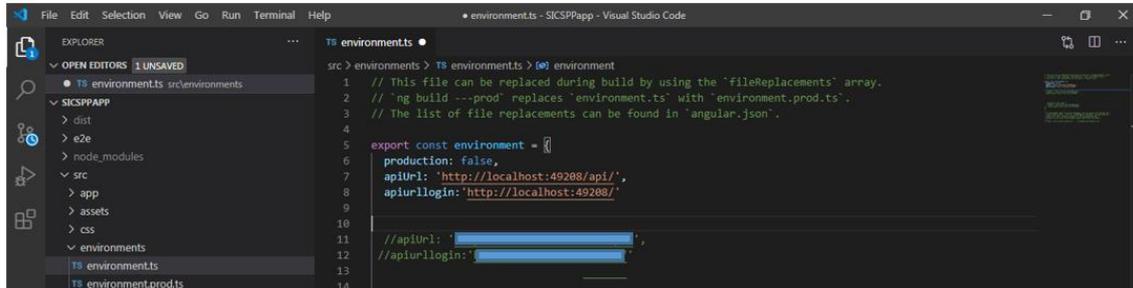


Ilustración 78: configuración de solicitudes y orígenes permitidos en el web api

Por otro lado, el sitio **sppapp** contiene la aplicación cliente, donde se necesita modificar el archivo **environment.ts** para administrar si la aplicación se conecta al entorno de desarrollo o de producción y esto se hace modificando las variables **apiUrl** y **apiUrlLogin** con la dirección de nuestro web api publicado ya en Windows Server.



```
1 // This file can be replaced during build by using the `fileReplacements` array.
2 // `ng build --prod` replaces `environment.ts` with `environment.prod.ts`.
3 // The list of file replacements can be found in `angular.json`.
4
5 export const environment = {
6   production: false,
7   apiUrl: 'http://localhost:49288/api/',
8   apiUrlLogin: 'http://localhost:49288/'
9 }
10
11 //apiUrl: '...',
12 //apiurllogin: '...'
13
14
```

Ilustración 79: configurando el entorno en la aplicación cliente

Una vez finalizado la configuración procedemos acceder nuestro navegador y digitamos la url de nuestro sitio **sppapp** que nos proporcionará el asistente de IIS y presionamos enter cargándonos de inmediato el sistema solicitándonos las credenciales del inicio de sesión del sistema SPP.

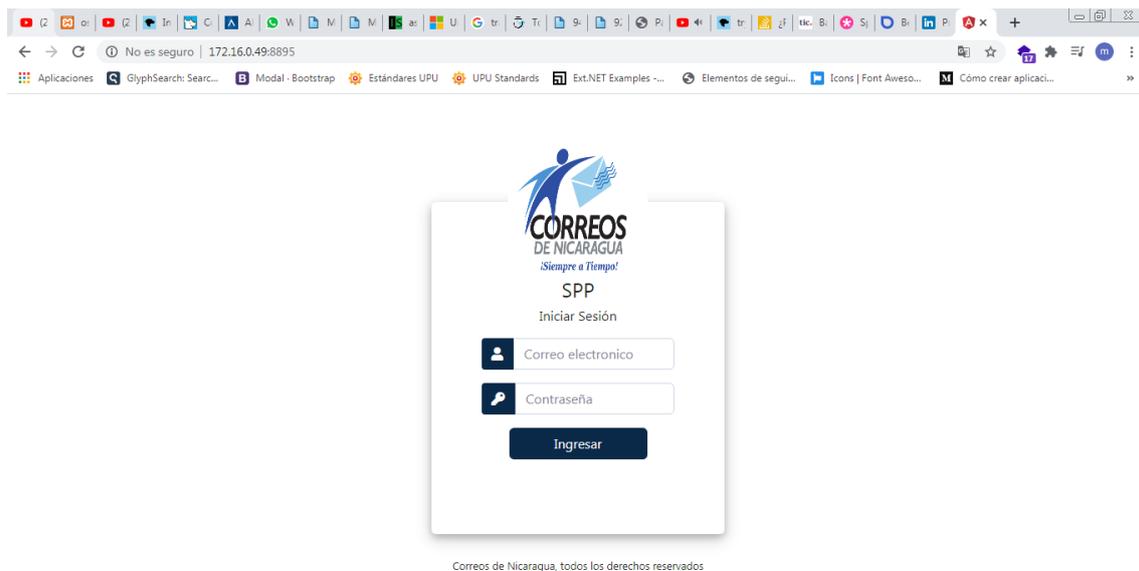


Ilustración 80: sistema web ejecutándose correctamente¹⁰

¹⁰ *Aunque Correos de Nicaragua cuenta con el acceso al servicio de internet, el sistema no requiere acceso externo el sistema se ejecuta dentro de la red interna de la empresa.

7. Evaluación de resultados

Luego de implantado el sistema, se estará haciendo uso de dos métricas para evaluar los resultados del proyecto, las cuales son desempeño y facilidad de uso.

7.1. Desempeño

La medida del desempeño es el tiempo de respuesta que se requiere hacer para una determinada tarea o procedimiento.

- **Tiempo de respuesta (T):** tiempo requerido para generar un reporte, una función, y diferentes funcionalidades del sistema.

$$T_{\text{nuevo}}, T_{\text{anterior}}$$

- **Razón de rendimiento (R):** Expresa en qué medida el uso del nuevo sistema supera en rendimiento el método anterior.

Formula 1: razón de rendimiento

$$R = \frac{T_{\text{nuevo}}}{T_{\text{anterior}}} = \frac{T_{\text{anterior}}}{T_{\text{nuevo}}}$$

En donde, si el resultado es mayor a 1, entonces el sistema es mejor que el proceso antiguo. Si es igual a 1 entonces el sistema y el proceso son iguales. Y si es menor que 1 el sistema es inferior en rendimiento.

Formula 2: ventaja neta porcentual de rendimiento

$$n\% = (n - 1) * 100\%$$

Expresa en qué medida es mejor el proceso actual y el sistema.

7.2. Facilidad de uso

La facilidad de uso es la simplicidad de la herramienta en este caso el sistema, que solo se puede medir mediante pregunta directa al usuario en función de su percepción al momento de usarla.

- **Esfuerzo:** cantidad de pasos de procedimientos necesarios para lograr una tarea determinada es expresada a través de una variable numérica entera.

- **Simplicidad:** grado de simplificación y adecuación al diseño que facilite la interacción con el sistema. Variable discreta con valores simple: simple, complejo.
- **La medida de la facilidad de uso:** es el esfuerzo, que en este contexto se puede cuantificar en función del número de pasos del procedimiento.

Para medir la facilidad de uso lo haremos consultando con el usuario en donde se tomará en cuentas las medidas, esfuerzo y la simplicidad de uso.

7.3. Método de evaluación

El proceso de evaluación cuantitativa seleccionado fue el método de pruebas para desempeño y facilidad de uso

Los ejecutores de las pruebas fueron los usuarios con rol de operador postal y operador sucursal, los cuales realizaron pruebas durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2019

Para esto se realizó 3 casos de pruebas con los principales módulos del sistema.

Prueba 1: despachos internacionales (importación)

Se realizará la apertura y cierre de un despacho internacional de importación en donde se grabarán los datos requeridos del despacho, una saca de prueba, y 1 envío.

Prueba 2: despachos locales (recibidos y emitidos)

Se realizará la recepción del despacho internacional de importación y se asignará este despacho a una sucursal.

Prueba 3: distribución de envíos

En esta prueba se le registrará el estado final de los envíos por parte de los operadores de la sucursal en donde registrarán el envío como distribuido, pendiente, o recolecta.

Estas pruebas se realizarán a partir de la estructura actual de trabajo de la institución

Se cronometró el tiempo y la cantidad de pasos que tomar realizar estas tareas, así como la simplicidad de uso que los usuarios perciben.

Los resultados obtenidos de las pruebas se tabularán para comparar y verificar si el sistema es viable.

7.4. Evaluación de desempeño

La siguiente tabla resume los resultados de evaluación de la razón de rendimiento (n) y mejora neta porcentual de rendimiento (n%)

Caso de prueba	Método convencional t(s)	Sistema hoja de tiempo t(s)	n	n%
Prueba 1	3400	2100	1.6190	61.9 %
Prueba 2	2010	1620	1.2407	24.07 %
Prueba 3	1500	1005	1.4925	49.25 %
Global	2303.33	1573.33	1.4663	46.63 %

Tabla 29: resultados de evaluación de la razón de rendimiento

Los resultados prueban que el uso del sistema **SPP** tiene mejor desempeño que el método anterior de trabajo, debido a que el tiempo requerido para completar la misma operación varía a favor del sistema SPP, además el indicador de mejora del rendimiento global muestra un 46.63 % mejora neta porcentual de rendimiento, reduciendo prácticamente a la mitad el tiempo el proceso de ejecución de las operaciones.

7.5. Evaluación de la facilidad de uso

Para medir la facilidad de uso para los distintos usuarios fue necesario hacer un conteo de la cantidad de esfuerzo requerido (número de pasos) para realizar las pruebas asignadas y se tomó en cuenta la percepción que tuvo el usuario según el nivel de complejidad de cada caso.

Caso	Prueba No	Esfuerzo (pasos)		Mejora de facilidad	Simplicidad	
		Método anterior	Con Sistema		Método anterior	Con sistema
1	Prueba 1	62	47	31.91 %	Complicado	Medio
2	Prueba 2	51	32	59.37 %	Complicado	Simple
3	Prueba 3	15	8	87.5 %	Normal	Simple

Tabla 30: resultados de evaluación de la funcionalidad de uso

Los resultados obtenidos demuestran que el sistema SPP requiere menos pasos de procedimientos para completar las operaciones a diferencia del método anterior. El índice de mejora de facilidad de uso fue de 31.91 % para el primer caso, para el segundo se obtuvo una mejora de 59.37 % y finalmente en el tercer caso y último caso se obtuvo una mejora sustancial del 87.5 %.

En cuanto a la percepción del usuario la evaluación demostró que para el caso 1 paso de ser de un proceso complejo a uno normal para el caso 2 se pasó de proceso complejo a uno simple y finalmente el caso 3 paso de ser de media dificultad a uno completamente simple.

8. Conclusión

Se logró implementar un sistema que controla el flujo de información relacionada a los procesos de envíos postales nacionales e internacionales en Correos de Nicaragua considerando las normas internacionales de acuerdo con el plan de desarrollo regional de la unión postal universal (UPU).

La arquitectura y la tecnología de las herramientas de trabajo utilizadas en el desarrollo del software representan un alto valor tecnológico para la institución Correos de Nicaragua, debido a que están orientadas a hacer altamente escalables y de fácil mantenimiento. Además, el sistema consta con una interfaz gráfica amigable y sencilla para el usuario adaptable a cualquier navegador web, también el sistema contiene herramientas que facilitan la visualización de datos y la generación de reportes requeridos.

En las pruebas realizadas se demostró que el nuevo sistema **SPP** permite realizar en un menor tiempo las operaciones relacionadas a la administración y control de los procesos de envíos postales nacionales e internacionales a diferencia del método tradicional.

9. Recomendaciones

Publicar el sistema en un servidor dedicado para garantizar el mejor rendimiento del sistema.

Proporcionar a la población en general el acceso para consultar la correspondencia mediante el código de envío.

Capacitar al personal informático de la institución en las tecnologías utilizadas para desarrollar el sistema y en los estándares emitidos por la unión postal universal, con el objetivo de dar mantenimiento y evolución del sistema desarrollado.

10. Bibliografía

- Acercadehtml. (s.f.). *¿Que es HTML y para que sirve?* Obtenido de acercadehtml: <http://www.acercadehtml.com/manual-html/que-es-html.html>
- angular.io. (s.f.). *What is Angular?* Obtenido de angular.io: <https://angular.io/docs>
- Benites, A. G. (20 de Abril de 2017). *¿Qué es npm?* Obtenido de devcode.la: <https://devcode.la/blog/que-es-npm/>
- Borho, S. (s.f.). *TortoiseHg*. Obtenido de tortoisehg.bitbucket.io: <https://tortoisehg.bitbucket.io/about.html>
- cavsi. (s.f.). *Definición de Navegador Web*. Obtenido de cavsi: <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-navegador-web/>
- cli.angular.io. (s.f.). *CLI Command Reference*. Obtenido de angular.io: <https://angular.io/cli>
- dotnetmentors.com. (s.f.). *Introducción a la API web de ASP.NET*. Obtenido de <http://dotnetmentors.com>: <http://dotnetmentors.com/web-api/getting-started-with-asp-net-web-api.aspx>
- Eduard, H. (23 de Octubre de 2012). *METODOLOGÍA UWE* . Obtenido de Planificación de mi Proyecto 2: <http://elproyectodehernandezeduard.blogspot.com/2012/10/metodologia-uwe.html>
- Elena. (3 de Septiembre de 2012). *ISO 3166-1 Lista de Codigos*. Obtenido de BlogEconomista: <http://blogeconomista.com/iso-3166-1-lista-de-codigos/>
- getbootstrap.com. (s.f.). *Bootstrap*. Obtenido de <https://getbootstrap.com/>
- Gustavo, B. (18 de Febrero de 2019). *Tutorial Hostinger , ¿Qué Es CSS?* . Obtenido de hostinger.es : <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-css/>
- Informatica, L. R. (s.f.). *Lenguaje de Programación C#*. Obtenido de La Revista Informatica: <http://www.larevistainformatica.com/C1.htm>
- IPFS. (Mayo de 2017). *S10 (UPU standard)*. Obtenido de [https://ipfs.io/ipfs/QmXoyvizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/S10_\(UPU_standard\).html](https://ipfs.io/ipfs/QmXoyvizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/S10_(UPU_standard).html)
- ISO. (Noviembre de 2013). *What is ISO 3166?* Obtenido de ISO International Organization for Standardization: <https://www.iso.org/iso-3166-country-codes.html>
- jmelenzreyes. (s.f.). *Como funciona la versión más reciente de la norma*. Obtenido de Course Hero: <https://www.coursehero.com/file/p4ragtq/Como-funciona-La->

versi%C3%B3n-m%C3%A1s-reciente-de-la-norma-es-ISO-3166-12013-C%C3%B3digos/

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistemas de Información Gerencial Decimosegunda Edición*. Tecnológico Monterrey, Campus Ciudad de México: PEARSON.

makesoft. (s.f.). *Microsoft SQL Server*. Obtenido de makesoft:
<https://www.makesoft.es/es/productos/microsoft-sql-server/>

Mozilla, D. (s.f.). *Javascript*. Obtenido de MDN web docs Moz://a:
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

Pressman, R. S. (2010). Ingeniería del software. En R. S. Pressman, *INGENIERÍA DEL SOFTWARE. UN ENFOQUE PRÁCTICO*, Séptima edición (pág. 752). McGraw-Hill.

Pressman, R. S. (2010). Modelos de proceso evolutivo. En R. S. Pressman, *Ingeniería del Software un Enfoque Practico Septima Edicion* (pág. 36). University of Connecticut: Mc Graw Hill.

Tijerino, X. A., & Darce, F. F. (Agosto de 2016). *SISTEMA DE RASTREO DE PAQUETES A NIVEL NACIONAL PARA LA INSTITUCIÓN CORREOS DE NICARAGUA*. Obtenido de ribuni.uni.edu.ni:
<http://ribuni.uni.edu.ni/1487/1/80711.pdf>

UPU. (2013). Weaving a web of innovation. *Annual Report 2013*, Page 2.

UPU. (Abril de 2018). *Guía conjunta OMA–UPU para el despacho aduanero postal*. Obtenido de UPU Universal Postal Union:
http://www.upu.int/uploads/tx_sbdownloader/guideWcoUPUCustomsEs.pdf

Urquiaga, J. C. (s.f.). *¿Qué es Node.js?* Obtenido de devcode.la:
<https://devcode.la/blog/que-es-nodejs/>

Velasco, R. (25 de Abril de 2015). *OWASP ZAP, herramienta para auditar la seguridad de una página web*. Obtenido de redeszone.net:
<https://www.redeszone.net/2015/04/25/seguridad-web-owasp-zap/>

11. Anexos

11.1. Exportación

Se refiere a la acción de remitir los envíos postales hacia los distintos correos de mundo, este proceso está representado en el siguiente diagrama

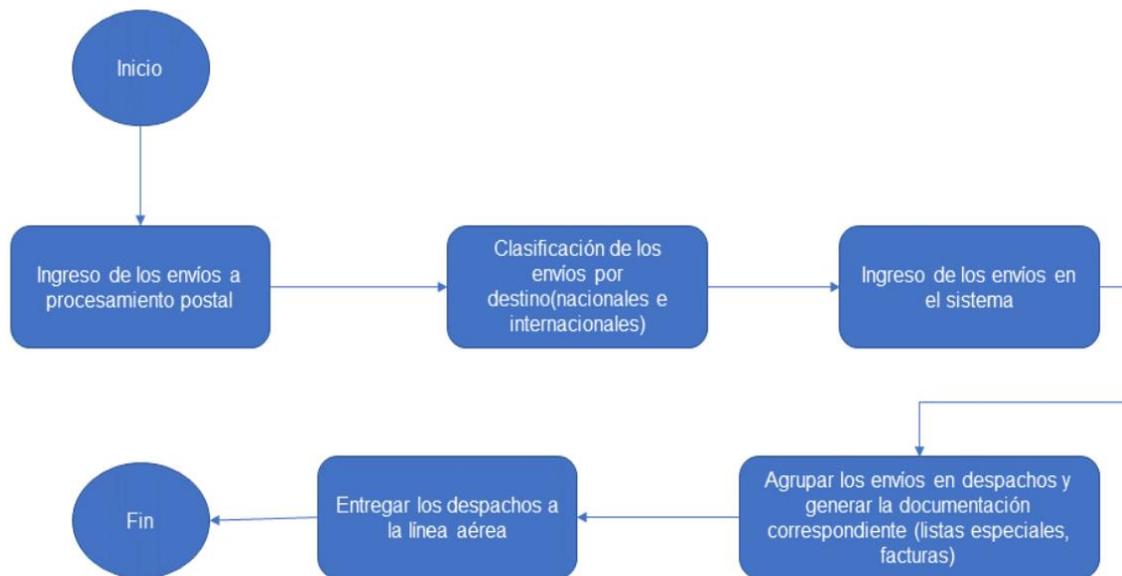


Ilustración 81: diagrama de actividades para el proceso de exportación

11.2. Importación

Se refiere a la recepción de envíos postales que son remitidos hacia nuestro país por los distintos correos del mundo, este proceso está representado en el siguiente diagrama

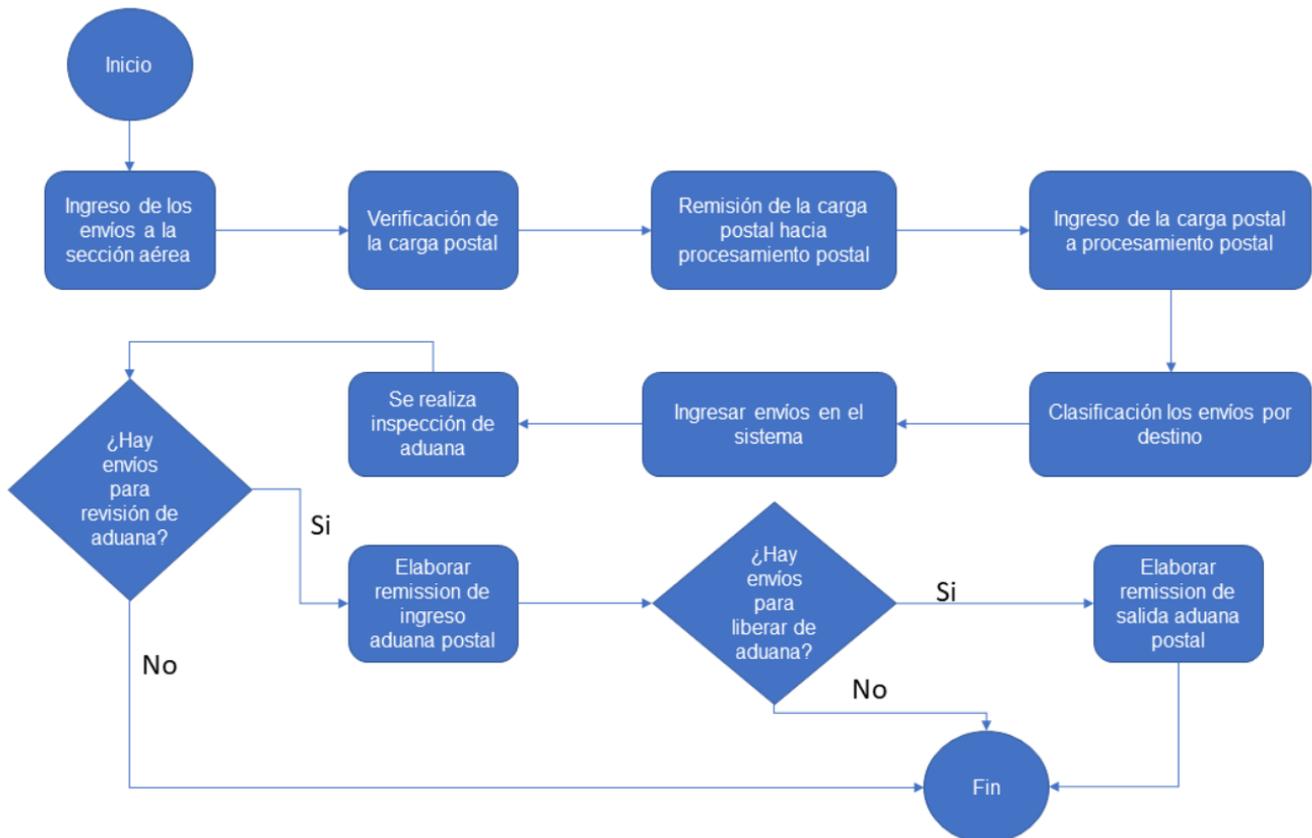


Ilustración 82: diagrama de actividades para el proceso de importación

11.3. Distribución

Se refiere a la acción de distribuir de los envíos postales a la ciudadanía o a los puntos de retiro (puntos de ventas y apartados postales), este proceso está representado en el siguiente diagrama:

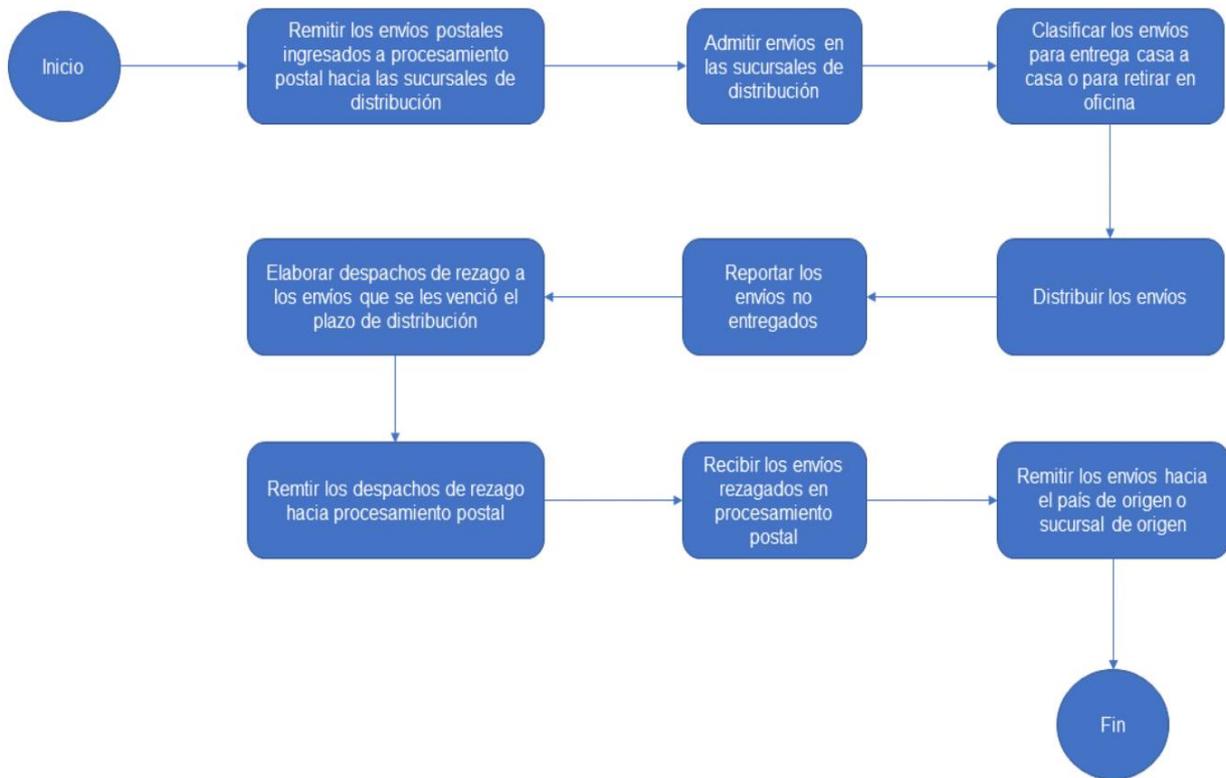


Ilustración 83: Diagrama de actividades para el proceso de distribución

11.4. Carta de aceptación del sistema



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

Aquí nos ilumina,
un Sol que no declina
El Sol que alumbró
las nuevas victorias
RUBÉN DARÍO

4★
2019

Managua, 11 de marzo de 2019

A quien corresponda.-
Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Electrotecnia y Computación

Estimados Sres.

Como es de su conocimiento, Correos de Nicaragua, ha venido apoyando la realización del proyecto monográfico; **"Modulo de Procesamiento Postal en .NET"** desarrollado por los egresados de la carrera de Ingeniería en Computación Bachilleres: **Pedro Rafael Meneses Bello** y **Milton Gabriel Pavón Vargas**; durante el periodo del 01 de Septiembre del año 2018 al 06 de Marzo del año 2019.

Hacemos constar que el proyecto ha sido culminado de manera satisfactoria cumpliendo con los indicadores fijados para el logro de los objetivos. Dichos resultados significan una considerable mejora en la calidad de las operaciones formando parte integral del **Plan de Desarrollo Regional de la Unión Postal Universal 2017 - 2020** en favor de la modernización del sector postal.

Aprovechamos para agradecer el compromiso de parte de los estudiantes y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI - RUSB) para que el proyecto se desarrollara según lo establecido y con muy buenos resultados.

Sin más a que referirnos,

Le saludamos muy atentamente,

Ing. Guillermo Canales
Jefe de Oficina de Informática

Lic. Elsa Martínez Silva
Directora de Recursos Humanos

cc. / Oficina de Informática - CDN
Dirección General de Planificación y Desarrollo - CDN
Gerencia General - CDN



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

Correos de Nicaragua ¡Siempre a Tiempo!

Edificio Jorge Navarro, Apartado Postal No.2441, Managua, Nicaragua
PBX: (505)22558410 al 29 WEB: <http://www.correos.gob.ni>

11.5. Carta de validación del sistema



Managua, 13 de Noviembre de 2020
Ref. : CDN/DI/GCL 56-11-2020

Señores

Universidad nacional de Ingeniería
Facultad de Electrotecnia y Computación
Sus manos.

A través del presente Documento, hacemos de su conocimiento la necesidad que tenemos de implementar un nuevo sistema capaz de realizar el procesamiento postal de los envíos de acuerdo a los estándares de la Norma M40 y mejorar el tratamiento postal para los envíos ordinarios y certificados provenientes del comercio electrónico, mejorando la calidad del servicio prestado de acuerdo al plan de desarrollo regional 2017-2020 de la UPU. (Unión Postal Universal)

Es importante recalcar que ya existía una propuesta de desarrollo previo denominada **"SISTEMA DE RASTREO DE PAQUETES A NIVEL NACIONAL"** la cual no reunía los requisitos solicitados, razón por la que no fue implementado, este no generaba automáticamente los acontecimientos y representaba un doble esfuerzo por parte de los usuarios, el trackit generado solo era de uso interno y no cumplía con los estándares de la norma M17 y M40.

Los estudiantes **Milton Gabriel Pavón Vargas** y **Pedro Rafael Meneses Bello** elaboraron y presentaron un nuevo desarrollo denominado **"SISTEMA DE PROCESAMIENTO POSTAL (S.P.P) aplicación WEB para el control del flujo de información de los procesos de envíos postales nacionales e internacionales"**, este si reúne las condiciones y necesidades planteadas de acuerdo al plan de desarrollo regional 2017-2020 de la UPU, por lo que damos por aceptada esta aplicación.

Sin nada más a que estarinos les saludo.


Ing Guillermo Canales Lopez
Director de Informática
Correos de Nicaragua


Lic Elsa Martínez
Directora de Recursos Humanos
Correos de Nicaragua


V.º B.º
Lic Primitivo Rodriguez
Apoderado Especial
Correos de Nicaragua

CC. Archivo



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

Correos de Nicaragua ¡Siempre a Tiempo!
Edificio Jorge Navarro, Apartado Postal No.2441, Managua, Nicaragua
PBX: (505)22558410 al 29 WEB: <http://www.correos.gob.ni>

11.6. Fichas de casos de pruebas

Ficha de registro de prueba para proceso despachos internacionales		
<p>Indicaciones Rellene los valores que se le solicitan, en cada prueba anote los datos que solicitan:</p> <p>Tiempo: Hora de inicio y fin (con minutos y segundos).</p> <p>Pasos: Conteo de la cantidad de pasos que requiere para generar este reporte.</p> <p>Simplicidad: Percepción que tenga de la facilidad de uso del servidor de reporte, es simple, normal o complejo. Considere la interfaz de usuario está bien diseñada, es clara, fácil de entender, intuitiva y los controles usados son conocidos y de fácil uso.</p>		
Prueba 1		
Medida:	Método anterior	Método nuevo
Tiempo: hora de inicio:		
Hora finalización:		
Pasos de procedimiento:		
Simplicidad de usos	<input type="checkbox"/> Simple, <input type="checkbox"/> Normal, <input type="checkbox"/> Complejo	<input type="checkbox"/> Simple, <input type="checkbox"/> Normal, <input type="checkbox"/> Complejo

Tabla 31: ficha de registro de prueba para proceso despachos internacionales

Ficha registro de despachos locales (recibidos y emitidos)		
<p>Indicaciones Rellene los valores que se le solicitan, en cada prueba anote los datos que solicitan:</p> <p>Tiempo: Hora de inicio y fin (con minutos y segundos).</p> <p>Pasos: Conteo de la cantidad de pasos que requiere para generar este reporte.</p> <p>Simplicidad: Percepción que tenga de la facilidad de uso del servidor de reporte, es simple, normal o complejo. Considere la interfaz de usuario está bien diseñada, es clara, fácil de entender, intuitiva y los controles usados son conocidos y de fácil uso.</p>		
Prueba 2		
Medida:	Método anterior	Método nuevo
Tiempo: hora de inicio:		
Hora finalización:		
Pasos de procedimiento:		
Simplicidad de usos	[] Simple, [] Normal, [] Complejo	[] Simple, [] Normal, [] Complejo

Tabla 32: ficha de registro de despachos locales

Ficha registro de distribución de envíos		
<p>Indicaciones</p> <p>Rellene los valores que se le solicitan, en cada prueba anote los datos que solicitan:</p> <p>Tiempo: Hora de inicio y fin (con minutos y segundos).</p> <p>Pasos: Conteo de la cantidad de pasos que requiere para generar este reporte.</p> <p>Simplicidad: Percepción que tenga de la facilidad de uso del servidor de reporte, simple, normal o complejo. Considere la interfaz de usuario está bien diseñada, es clara, fácil de entender, intuitiva y los controles usados son conocidos y de fácil uso.</p>		
Prueba 3		
Medida:	Método anterior	Método nuevo
Tiempo:		
hora de inicio:		
Hora finalización:		
Pasos de procedimiento:		
Simplicidad de usos	[] Simple, [] Normal, [] Complejo	[] Simple, [] Normal, [] Complejo

Tabla 33: ficha de registro de despachos locales

11.7. Otros casos de uso

11.7.1. Iniciar sesión

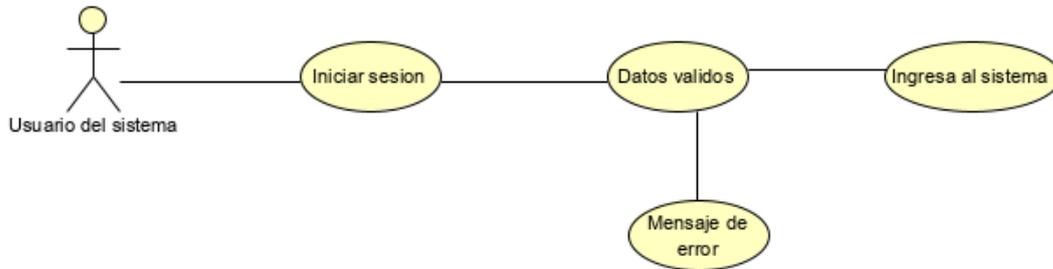


Ilustración 84: diagrama de caso de uso para inicio de sesión

Código de caso de uso	CU19		
Nombre del caso de uso	Inicio de sesión		
Descripción	Ingreso de usuario y contraseña de acceso al sistema		
Autores	Todos los usuarios del sistema		
Precondiciones	El usuario debe poseer las credenciales para entrar al sistema		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita ingresa en el sistema	Muestra la vista de inicio de sesión con su formulario solicitando el usuario y la contraseña.
	2	Introduce las credenciales necesarias para entrar al sistema	Valida que las credenciales para el inicio de sesión sean correctas.
	3	Realiza la acción de entrar al sistema	Muestra la pantalla principal del sistema mostrando los accesos a los diferentes módulos del sistema
	Actor	Sistema	

2do flujo alternativo	1	No ingresa los accesos de sesión correctas.	Muestra un error indicando que el usuario y contraseña es incorrecta.
Postcondiciones	El usuario puede acceder a los distintos módulos del sistema según su nivel de permisos		
Presunciones	El usuario ha sido creado por el administrador del sistema		

Tabla 34: CU19 inicio de sesión.

11.7.2. Listar remisiones aduana

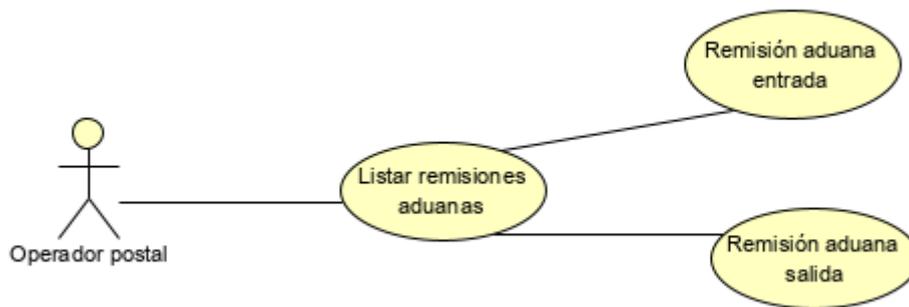


Ilustración 85: diagrama de caso de uso para listar remisiones de aduana

Código de caso de uso	CU20		
Nombre del caso de uso	Listar remisiones aduanas		
Descripción	Lista todos los envíos que han sido remitidos a aduana por parte del despacho y muestra el tipo de la remisión ya sea entrada o salida		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	Deben de existir remisiones de aduanas		
Usuario (Actor)		Actor	Sistema
Flujo de eventos	1	Solicita la lista de todas las remisiones aduanas	Muestra la lista de todas las remisiones aduanas creadas generadas a partir del rango de fecha seleccionado por el usuario

	2	Selecciona una remisión aduana y elige la opción de transición según la necesidad	Muestra los datos relacionados a la remisión, así como el tipo de estado en el que se encuentra registrada en el sistema
	3	Elige una remisión con tipo entrada y solicita eliminar	Muestra un mensaje de confirmación solicitando la confirmación y procede a eliminar, borrando el registro de la remisión de entrada
	4	Elige una remisión con tipo salida y solicita eliminar	Muestra un mensaje de confirmación solicitando la confirmación y procede a eliminar
	Actor		Sistema
2do flujo alternativo	1	Elige una remisión y solicita eliminar y cancela la eliminación	No realiza la acción de eliminar
	2	Elige una remisión de tipo entrada y solicita eliminar	Muestra un error indicando que porque los siguientes envíos ya están contenidos en una remisión aduana de salida sugiriéndole al usuario consultar el seguimiento
	3	Elige una remisión de tipo entrada y solicita eliminar	Muestra un mensaje indicando que la remisión ha sido eliminada correctamente
Restricciones	Para ver las remisiones deben de haber sido creadas		

Tabla 35: CU20 listar remisiones de aduana

11.7.3. Elaborar remisión aduana entrada

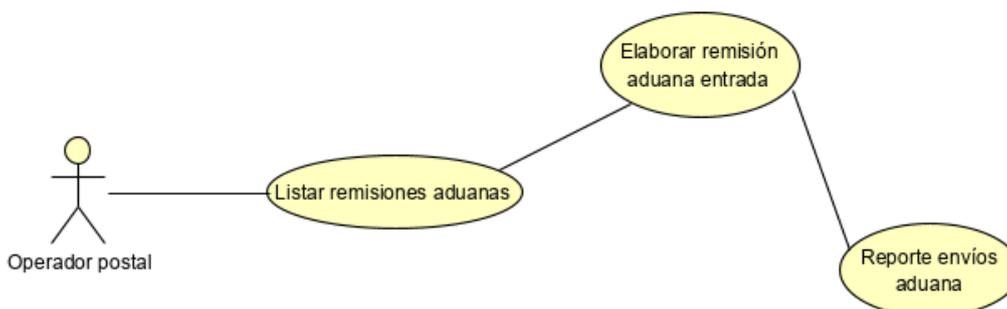


Ilustración 86: diagrama de caso de uso para elaborar una remisión de entrada a aduana

Código de caso de uso	CU21		
Nombre del caso de uso	Elaborar remisión aduana entrada		
Descripción	La remisión aduana de entrada es un informe donde se señalan los artículos que se van a enviar a un agente aduanero por parte del operador postal		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	Debe de existir envíos que sean de tipo remisión aduana		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita y selecciona listar todos los envíos que requieren ser remitidos a aduana	Muestra la lista de todos los envíos que necesitan ser remitidos a aduana
	2	Elige enviar envío a remisión a aduana o confirmar remisión aduanera	Remite el envío seleccionado al operador de aduana asignándole un estado de remisión aduana de tipo entrada
	3	Solicita ver un reporte los envíos enviados a aduana	Abre otra pestaña en el navegador mostrando un informe PDF con todos los envíos remitidos a aduanas
	Actor	Sistema	

2do flujo alternativo	1	Elige una remisión y solicita eliminar y cancela la eliminación	No realiza la acción de eliminar
Postcondiciones	El envío debe de ser de tipo remisión aduana		
Presunciones	El envío debe de estar en procesamiento postal		

Tabla 36: CU21 elaborar remisión de entrada a aduana

11.7.4. Elaborar remisión aduana salida



Ilustración 87: diagrama de caso de uso para elaborar una remisión de aduana de salida

Código de caso de uso	CU22		
Nombre del caso de uso	Elaborar remisión aduana salida		
Descripción	La Remisión de aduana de salida es un sello que el agente aduanero adiciona a la caja del envío o paquete en donde se graba un precio dependiendo del tipo de envío que se esté recibiendo.		
Autores	Procesador postal		
Precondiciones	El envío debe de tener una remisión aduana de entrada		
Usuario (Actor)		Actor	Sistema
Flujo de eventos	1	Solicita listar los envíos que sean de tipo remisión aduana de entrada	Aparece una ventana modal con un formulario en donde se listan todos los envíos

	2	Ingresa los datos específicos proporcionados por el sello del agente aduanero y procede a guardar.	que son remisión aduana de entrada Muestra un mensaje indicando que los datos ingresados se han ingresado correctamente
	3	El usuario procede a confirmar la remisión de salida para el envío seleccionado	Muestra un mensaje de confirmación de operación y si es aceptada el sistema genera la remisión de aduana de salida indicándole que la operación ha sido correctamente efectuada
	Actor		Sistema
2do flujo alternativo	1	Elige una remisión y solicita eliminar y cancela la eliminación	No realiza la acción de eliminar
	2	Cancela la acción de anular el despacho	No realiza la acción de guardar la remisión aduana de salida
Postcondiciones	El envío debe de ser de tipo remisión aduana de entrada		
Presunciones	Todo envío debe tener el sello del agente aduanero		

Tabla 37: CU22 elaborar remisión de salida de aduana

11.7.5. Anular cierre de despacho



Ilustración 88: diagrama de caso para anular cierre despacho

Código de caso de uso	CU23		
Nombre del caso de uso	Anular cierre de despacho		
Descripción	Anula el cierre del despacho permitiendo agregar más sacas y envíos, así como la edición y eliminación de los mismos		
Autores	Operador postal		
Precondiciones	El despacho tiene que estar creado y con estado cerrado		
Usuario (Actor)	Actor	Sistema	
Flujo de eventos	1	Solicita ingresar al despacho cerrado	Muestra todos los datos relacionados al despacho
	2	Solicita la anulación del cierre	Muestra un formulario de confirmación para realizar la acción anular el cierre del despacho
	3	Acepta la opción de anular el cierre del despacho	Anula el cierre en el despacho mostrando un mensaje de alerta indicando que la operación ha sido realizada exitosamente cambiando el estado del despacho de cerrado a abierto
	Actor	Sistema	

2do flujo alternativo	1	Cancela la acción de anular el despacho	No realiza la acción de anular el despacho
	2	Escoge un despacho cerrado y procede a realizar la solicitud de anular despacho pero el despacho ha sido recibido por aduana	Muestra un mensaje de error indicando que no se puede anular el despacho debido a que los envíos del despacho que se dirigen a aduana han sido recibidos
	3	Escoge un despacho cerrado y procede a realizar la solicitud de anular despacho pero el despacho ya se encuentra en el proceso de salida de procesamiento postal	Muestra un mensaje de error indicando que no se puede anular el despacho debido a que el despacho ha salido de procesamiento postal
Restricciones	El despacho debe de estar cerrado para poder ejecutar la anulación del cierre del despacho		

Tabla 38: CU23 anular cierre de despacho

11.7.6. Cronograma de actividades

Actividades	MESES Y SEMANAS																															
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				Mes 7							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<i>Captura, Análisis y especificación de requerimientos</i>																																
<i>Entrevistas con involucrados.</i>																																
<i>Definición de requerimientos y representación mediante casos de uso.</i>																																
<i>Presentación y discusión de los requerimientos con el personal de Correos de Nicaragua</i>																																
<i>Diseño del sistema</i>																																
<i>Elaboración de un modelo conceptual.</i>																																
<i>Elaboración de un diseño de navegación.</i>																																
<i>Elaboración de un diseño de presentación.</i>																																
<i>Presentación y validación de los diagramas elaborados al</i>																																

