



**Universidad de Cienfuegos
Facultad de Ingeniería
Carrera Ingeniería Informática**

**Sistema Informático para la gestión del flujo informativo de la
dirección de relaciones internacionales en la Universidad de
Cienfuegos.**

**Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero
Informático.**

Autor:

Claudia Elena Quesada Berovides.

Tutor(es):

Ing. Yasiel Conde Bernal.

Lic. Oscar Luis Muñoz González. MSc

**Cienfuegos, Cuba
Curso 2017 - 2018**

Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Dirección de Relaciones Internacionales y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos, SEDE “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los ____ días del mes de ____ del ____.

(Si procede)

Nombre completo del primer autor

Nombre completo del segundo autor

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor

Nombre completo del segundo tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que me han apoyado siempre, y que me han brindado su ayuda de una forma u otra para la realización de este trabajo de diploma, en especial:

- A mi familia y amigos, en especial a mi mamá que me apoya en todas las decisiones que tomo y que es lo que más amo en el mundo.
- A mis compañeros de aula, y en especial a los que más que compañeros, se convirtieron en amigos y que no voy a mencionar por miedo a olvidar algún nombre.
- A mis tutores Oscar Luis Muñoz González y Yasiel Conde Bernal, por el apoyo y por guiarme en la realización de este trabajo.
- A Jorge y Avelina por brindarme su cariño y acogerme como uno más de sus nietos.

Dedicatoria

Dedicado a todas las personas que me quieren y se preocupan por mí.

Resumen

El proceso de Gestión de las Relaciones Internacionales es un proceso de apoyo en la Universidad de Cienfuegos. El mismo está centrado en dos subprocesos claves los cuales son: gestión de la colaboración internacional, donde se realizan siete actividades claves del proceso (convenios internacionales e institucionales, proyectos internacionales, redes académicas internacionales, becas internacionales, programas internacionales, donativos y eventos internacionales) y la gestión de la atención a estudiantes internacionales. Otro de los subprocesos, es el de gestión administrativa y de servicios, dentro del cual se incluye todo lo relacionado con trámites.

En la Universidad de Cienfuegos, en la dirección de relaciones internacionales, surge la necesidad de un sistema informático que permita mejorar el proceso que se realiza en este departamento, logrando con ello agilizar el proceso, almacenar la información de forma segura y organizada, y haciendo efectiva la obtención de reportes que son de vital importancia para la toma de decisiones por parte de los directivos de la Universidad.

Para la realización del sistema informático se empleó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y para la creación de los diferentes diagramas, se utilizó la herramienta Visual Paradigm. Se utilizó para la implementación del sistema Framework Yii2, como lenguajes de programación PHP, HTML, CSS y JavaScript, como gestor de base de datos PostgreSQL y como IDE de programación PhpStorm.

Palabras claves: Relaciones Internacionales, Becas Internacionales, Programas Internacionales, Proyectos Internacionales, Redes Internacionales, Convenios Internacionales.

Summary

The process of Management of International Relations is a support process at the University of Cienfuegos. It is focused on two key sub processes which are: management of international collaboration, where seven key activities of the process are carried out (international and institutional agreements, international projects, international academic networks, international scholarships, international programs, donations and international events) and the management of attention to international students. Another of the sub processes, is the administrative management and services, which includes everything related to procedures.

At the University of Cienfuegos, in the direction of international relations, the need arises for a computer system that allows improving the process that is carried out in this department, thereby speeding up the process, storing the information in a safe and organized way, and making effective the obtaining of reports that are of vital importance for the decision making on the part of the directors of the University.

For the realization of the computer system, the Unified Modeling Language (UML) was used, following the established by the Unified Software Development Process (RUP) and for the creation of the different diagrams, the Visual Paradigm tool was used. It was used for the implementation of the Yii2 Framework system, such as PHP, HTML, CSS and JavaScript programming languages, as a PostgreSQL database manager and as a PhpStorm programming IDE.

Keywords: International Relations, International Scholarships, International Programs, International Projects, International Networks, International Agreements.

Índice

Introducción	2
1 – Fundamentos teóricos	6
1.1 – Introducción	6
1.2 – Descripción del dominio del problema	6
1.3 – Descripción del objeto de estudio	9
1.3.1 - Objetivos estratégicos de la organización	9
1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos	11
1.4 – Descripción de los sistemas existentes	13
1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales	14
1.6 – Conclusiones	19
2 – Análisis y diseño de la propuesta de solución	20
2.1 – Introducción	20
2.2- Modelo del negocio	20
2.2.1 – Descripción del modelo de negocio	20
2.2.2 – Reglas del negocio a considerar	20
2.2.3 – Modelo de casos de uso del negocio	21
2.2.4 – Actores del negocio	21
2.2.5 – Diagramas de casos de uso del negocio	22
2.2.6 – Trabajadores del negocio	22
2.2.7 – Descripción de los casos de uso del negocio	24
2.2.8 – Diagramas de actividades del negocio	25
2.2.9 – Modelo de objetos del negocio	34
2.3 – Requisitos	34
2.3.1 – Descripción del sistema propuesto	34
2.3.2 – Concepción general del sistema	34
2.3.3 – Requerimientos funcionales	35
2.3.4 – Requerimientos no funcionales	39
2.3.5 – Modelo de casos de uso del sistema	40
2.3.6 – Actores del sistema	41
2.3.7 – Diagramas de casos de uso del sistema	42
2.3.8 – Descripción de los casos de uso del sistema	42
2.4 – Construcción de la solución propuesta	44
2.4.1 – Diagrama de clases del diseño	44
2.4.2 – Diseño de la base de datos	45
2.4.3 – Modelo lógico de datos	45
2.4.4 – Modelo físico de datos	46
2.4.5 – Diagrama de implementación	47
2.4.6 – Principios de diseño	47
2.4.7 – Estándares en la interfaz de la aplicación	47
2.4.8 – Tratamiento de errores	47
2.4.9 – Concepción General de la ayuda	48
2.5 – Conclusiones	48
3 – Estudio de factibilidad y validación de la solución	49

3.1 – Introducción.....	49
3.2 – Estudio de factibilidad.....	49
3.2.1 – Planificación por puntos de casos de usos.	49
3.2.3– Beneficios tangibles e intangibles	55
3.2.4 – Análisis de costos y beneficios.....	56
3.3 – Validación de la solución	56
3.4 – Conclusiones	56
Conclusiones	57
Recomendaciones	58
Bibliografía.....	59
Anexos.....	62
Anexo 1-Tablas de descripción de casos de uso del negocio.	62
Anexo 1.1-Firmar convenio internacional.....	62
Anexo 1.2-Realizar programa académico.....	64
Anexo 1.3-Integrar redes internacionales.	66
Anexo 1.4-Solicitar salida por concepto de colaboración.....	68
Anexo 1.5-Presentación de propuestas de proyectos internacionales.....	69
Anexo 1.6-Solicitud de cambio de visa.	72
Anexo 1.7-Solicitar prórrogas.....	73
Anexo 1.8-Solicitar estudios en la UCf.....	74
Anexo 1.9-Solicitar entrada a la UCf por concepto de colaboración.....	76
Anexo 2-Tablas de descripción de casos de uso del sistema.	77
Anexo 2.1- Autenticarse.....	77
Anexo 2.2- Cerrar sesión	78
Anexo 2.3- Gestionar usuarios.....	79
Anexo 2.4- Gestionar visitante extranjero	79
Anexo 2.5- Gestionar programas internacionales	80
Anexo 2.6- Gestionar redes internacionales	81
Anexo 2.7- Gestionar proyectos internacionales.....	82
Anexo 2.8- Gestionar convenio.....	83
Anexo 2.9- Gestionar salida de la persona nacional al extranjero	84
Anexo 2.10- Gestionar entrada de persona extranjera	85
Anexo 2.11- Gestionar estudiante extranjero de pregrado.....	85
Anexo2.12- Gestionar Estudiante Extranjero de Postgrado.....	86
Anexo 2.13- Gestionar pasaporte	87
Anexo 2.14- Gestionar prórroga.....	88
Anexo 2.15- Gestionar profesor extranjero	89
Anexo 2.16- Gestionar docente	90
Anexo 2.17- Gestionar no docente	91
Anexo 2.18- Gestionar estudiante nacional	91
Anexo 2.19- Gestionar visa.....	92
Anexo 2.20- Gestionar reporte.....	93
Anexo 2.21- Gestionar beca	93
Anexo 3-Validación de la solución propuesta.....	94
Anexo 3.1-Usuario o contraseña incorrectas.	94
Anexo 3.2-Entrada de campos vacíos.	95
Anexo 3.3-Entrada de datos erróneos.	96

Anexo 4-Diagrama de clases web.....	97
Anexo 4.1- Autenticarse.....	97
Anexo 4.2-Cerrar sesión.....	97
Anexo 4.3-Gestionar usuario.....	97
Anexo 4.4-Gestionar redes internacionales.....	98
Anexo 4.5-Gestionar proyecto.....	98
Anexo 4.6-Gestionar beca.....	99
Anexo 4.7-Gestionar convenio.....	99
Anexo 4.8-Gestionar visa.....	100
Anexo 4.9-Gestionar pasaporte.....	100
Anexo 4.10-Gestionar prórroga.....	101
Anexo 4.11-Gestionar salida de persona nacional al extranjero.....	101
Anexo 4.12-Gestionar estudiante nacional.....	102
Anexo 4.13-Gestionar docente.....	102
Anexo 4.14-Gestionar no docente.....	103
Anexo 4.15-Gestionar reporte.....	103
Anexo 4.16-Gestionar programa.....	104
Anexo 4.17-Gestionar profesor extranjero.....	104
Anexo 4.18-Gestionar estudiante extranjero postgrado.....	105
Anexo 4.19-Gestionar estudiante extranjero pregrado.....	105
Anexo 4.20-Gestionar visitante extranjero.....	106
Anexo 4.21-Gestionar entrada de persona extranjera.....	106

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio22

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio24

Tabla 3.Descripción de los casos de uso del negocio.24

Tabla 4. Descripción del caso de uso de sistema.....43

Tabla 5.Clasificación de los casos de uso.50

Tabla 6.Factor de complejidad técnica.52

Tabla 7.Factor de ambiente.....53

Tabla 8.Esfuerzo de desarrollo del proyecto.54

Índice de figuras

Figura 1.Diagrama de casos de uso del negocio.....	22
Figura 2.Diagrama de actividad del caso de uso <Firmar Convenio>	25
Figura 3.Diagrama de actividad del caso de uso <Solicitar salida al exterior>	26
Figura 4.Diagrama de actividad del caso de uso < Solicitar Entrada a la UCF por Concepto de Colaboración>	27
Figura 5.Diagrama de actividad del caso de uso <Realizar Programas Académicos>...28	
Figura 6.Diagrama de actividad del caso de uso <Solicitar cambio de visa >	29
Figura 7.Diagrama de actividad del caso de uso <Propuesta de proyectos internacionales >	30
Figura 8.Diagrama de actividad del caso de uso <Integrar redes internacionales >	31
Figura 9.Diagrama de actividad del caso de uso <Solicitar estudios en la UCf >	32
Figura 10.Diagrama de actividad del caso de uso <Solicitar prórroga >.....	33
Figura 11. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio	34
Figura 12. Diagrama del caso de uso del sistema.	42
Figura 13. Diagramas de clases web.....	44
Figura 14. Diagramas de clases persistentes	45
Figura 15. Diagramas del modelo físico de datos.....	46
Figura 16. Diagrama de implementación	47

Introducción

La educación ha sido una de las mayores prioridades para nuestro país desde el triunfo revolucionario. Desde sus inicios, la revolución cubana creó los principios para un sistema educacional integral que ayudara en la formación de las nuevas generaciones.

La educación superior ha transitado por varias etapas que han determinado la evolución y progreso de los sistemas en las universidades del país. Gracias al esfuerzo inminente e incansable de la revolución, hoy todas las provincias cuentan con instituciones de educación superior, para una adecuada superación y formación de numerosos profesionales, y donde cualquier joven tiene acceso a cursar estudios en ellas.

Para un buen desempeño de la gestión en las instituciones de la educación superior debe establecerse una correcta integración de los procesos que en ella se gestionan. En los lineamientos del congreso se define la política social, que en sus lineamientos generales y en los de educación indican las guías a seguir en los diferentes niveles educativos. En la educación superior se hace necesario actualizar los programas de formación e investigación en función de las necesidades del desarrollo, la actividad del modelo económico y social y de las nuevas tecnologías tal y como se plantea en lineamiento 122[1]. Esta necesidad no sería posible sin una adecuada gestión de las relaciones internacionales, a través de las cuales se logra un intercambio académico beneficioso para las instituciones de educación superior, becas para la superación del claustro, fondos para el desarrollo e investigación y mejoramiento de la infraestructura.

La Universidad de Cienfuegos es una de las instituciones que forma parte del sistema de universidades cubanas. Actualmente la UCf realiza una gestión por procesos que garantiza el cumplimiento de su misión. Entre los procesos de apoyo de la institución se encuentra la gestión de las relaciones internacionales, el cual está dividido en tres subprocesos claves, los cuales son: gestión de la colaboración internacional, donde se realizan siete actividades claves del proceso (convenios internacionales e institucionales, proyectos internacionales, redes académicas Internacionales, becas internacionales, programas internacionales, donativos y eventos internacionales) y la

gestión de la atención a estudiantes internacionales. El siguiente subproceso, es el de gestión administrativa y de servicios, dentro del cual se incluye todo lo relacionado con trámites.

La UCf como institución no está a salvo de dificultades a la hora de la ejecución de los procesos que se efectúan en ella, ya que en su mayoría se realizan de forma manual y no cuentan con bases de datos o aplicaciones confiables para la gestión de la información referente a los mismos; por lo que el proceso que se realiza en la dirección de relaciones internacionales no está exento de dichas dificultades. Este proceso se torna engorroso para los diferentes especialistas del área, si bien el procedimiento que se hace es el correcto, cumpliendo con lo establecido, el proceso se realiza de forma manual lo que hace que sea lento y trabajoso. Además, se vuelve poco confiable, ya que se almacena de forma aislada en documentos Excel, que no cuentan con seguridad y además da paso a que la información se encuentre desorganizada y que los datos que se manejan en su mayoría estén duplicados, haciendo que el proceso no sea del todo seguro. De esta manera suceden errores que se repiten, y que no se pueden controlar de manera fácil cuando la información es considerable.

Teniendo en cuenta estas afirmaciones, se define como **problema científico** de esta investigación:

¿Cómo gestionar el proceso de las relaciones internacionales en la Universidad de Cienfuegos de forma ágil y confiable?

Para ello se define como **objeto de estudio** el proceso de gestión de las relaciones internacionales en las universidades cubanas. Como **campo de acción** El flujo informativo asociado al proceso de gestión de las relaciones internacionales en la Universidad de Cienfuegos.

Se define como **idea a defender** del presente trabajo la siguiente: El desarrollo de un sistema informático para la gestión del flujo informativo de la dirección de relaciones internacionales en la Universidad de Cienfuegos, permitirá la gestión de la información de forma ágil y confiable.

Por lo que se define como **objetivo general**: Desarrollar un sistema informático que registre y controle el flujo informativo del proceso de gestión de las relaciones internacionales en la Universidad de Cienfuegos.

Para una mejor comprensión de este objetivo general se definieron los siguientes **objetivos específicos**:

- Analizar el proceso de gestión de las relaciones internacionales en la UCf.
- Diseñar una aplicación que responda a los requerimientos del proceso.
- Implementar la aplicación diseñada.
- Validar el sistema elaborado.

El **aporte práctico** de esta investigación es el propio sistema informático elaborado. El uso de esta aplicación para la gestión del proceso de las relaciones internacionales permitirá una mayor confiabilidad al contar con acceso solo al personal autorizado y validación de los campos para eliminar redundancia de la información introducida. Al mismo tiempo se garantizará la integridad y rapidez de la información a gestionar. Almacenar la información de forma segura y organizada, y a la vez haciendo efectiva la obtención de reportes que son de vital importancia para la toma de decisiones por parte de los directivos de la universidad.

El presente trabajo se estructura en tres capítulos, los cuales hacen referencia a:

Capítulo I:

Fundamentación Teórica: Se describe el dominio del problema para un mejor entendimiento, se fundamentan los objetivos estratégicos de la organización, se describe el flujo actual de los procesos del objeto de estudio y se realiza una investigación de sistemas existentes tanto nacional como internacionalmente que estén relacionado con el tema de la investigación, se especifican los detalles de la construcción de la herramienta y la propuesta del sistema. También se incluye una descripción de los lenguajes a utilizar para la implementación del sistema; la herramienta utilizada para diseñar la interfaz gráfica; y el sistema de gestión de Bases

de Datos. También se describe la metodología que se utiliza para realizar el análisis y diseño del sistema y el lenguaje para modelar, construir y documentar los elementos que conforman el software.

Capítulo II:

Descripción y construcción de la solución propuesta: Se expone el modelo de negocio del proceso de gestión de las relaciones internacionales, se precisan las reglas del negocio necesarias. Se definen los actores y casos de uso del negocio, construyéndose el diagrama de casos de uso. Se definen los trabajadores del negocio, las actividades y los objetos para confeccionar el diagrama de actividades. Se describen los casos, se confecciona el diagrama de objetos. Se definen los actores y casos de uso del sistema. Se describen detalladamente los casos de uso del sistema. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales. Se diseña la solución propuesta utilizando artefactos tales como diagramas de clases y de implementación. Se muestra el diseño de la base de datos para la solución propuesta, quedando documentado el mismo con los diagramas del diseño lógico y físico, y además, se definen los patrones de diseño utilizados.

Capítulo III:

Estudio de factibilidad y validación de la propuesta: En este capítulo se realiza un estudio de la factibilidad del software a implementar. Se estima el tiempo de desarrollo y el esfuerzo humano. Se realiza el análisis de los costos, beneficios y planificación para el desarrollo del mismo. También se diseñan los casos de pruebas funcionales para el sistema y se define la forma de verificar su correcto funcionamiento. En este capítulo se justifica cómo la propuesta obtenida garantiza una mayor rapidez y confiabilidad con respecto a las alternativas anteriores.

1 – Fundamentos teóricos

1.1 – Introducción

En este capítulo se ofrece la base teórica y conceptual para el desarrollo del sistema de gestión del flujo informativo de la dirección de relaciones internacionales de la Universidad de Cienfuegos. Como aspectos esenciales se definen los principales conceptos relacionados con el dominio del problema y el campo de acción, los antecedentes existentes de sistemas similares tanto a nivel nacional como internacional. Se realiza un estudio sobre las metodologías, tecnologías, lenguajes y herramientas que se pueden emplear para la solución del mismo, seleccionando las más adecuadas.

1.2 – Descripción del dominio del problema

La **internacionalización** de la Educación Superior está definida en la Planeación Estratégica del Ministerio de Educación Superior (MES) como un proceso.

Dentro de las principales líneas específicas de trabajo se encuentran las siguientes:

- Dar respuesta a los compromisos gubernamentales en materia de colaboración internacional e intercambios interuniversitarios.
- Gestión de proyectos y donativos.
- Gestión de becas en el exterior.
- Atención a estudiantes extranjeros.
- Gestión de convenios internacionales.
- Servicios Académicos Internacionales.[2]

Relaciones Internacionales

A nivel de ministerio de la educación superior la misión de la Dirección de Relaciones Internacionales es contribuir a que la dimensión internacional se integre en las funciones sustantivas de la Educación Superior y la cooperación internacional se oriente hacia el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización mediante la promoción de las relaciones internacionales del MES; la visibilidad, reconocimiento y prestigio de la educación superior cubana; el diseño, seguimiento, la evaluación del

proceso de internacionalización, la prestación de asesoría metodológica, servicios de trámites y gestión para la realización de acciones internacionales.[3]

A nivel de universidad la dirección de relaciones internacionales responde a esta misión ministerial con el cumplimiento de los objetivos estratégicos derivados la planeación estratégica de la universidad.

Convenios

Los convenios permiten el intercambio científico y académico de las IES (Instituciones de Educación Superior) con sus homólogas en todo el mundo. Asimismo, se favorece el desarrollo de investigaciones científicas, las publicaciones en revistas de alto impacto y la movilidad académica y estudiantil. Actualmente existen más de 2000 convenios internacionales. De ellos 52 ministeriales y el resto son acuerdos bilaterales interuniversitarios.[4]

Proyectos

Como parte de la cooperación internacional que Cuba recibe, en el último lustro se han ejecutado como promedio 30 proyectos de colaboración, con la participación de agencias de financiamiento en el exterior. Actualmente se ejecutan 22 proyectos internacionales con términos de referencia, lo cual contribuye a la elevación de la calidad de la educación superior, al mejoramiento de la infraestructura de las universidades y a la visibilidad internacional.

En el caso de estos 22 proyecto uno es propio de la UCf y colaboramos en otros 3. En espera de la firma de los términos de referencia se encuentra uno.

Las principales temáticas en las que se desarrollan estos proyectos son las siguientes: energía, medio ambiente, seguridad alimentaria, gestión de la educación superior, etc.

Adicionalmente se desarrollan alrededor de 200 proyectos de movilidad que se insertan en la colaboración que realizan las universidades de Cuba y de otros países, los cuales tributan fundamentalmente a la formación de doctores que se realiza en Cuba.[5]

Redes Internacionales

Actualmente las universidades están insertadas en más de 300 redes académicas y científicas. Con algunas se tiene convenios, en otras se participa activamente y en otras se paga membresía.[6]

Becas

Como parte de la superación continua del claustro universitario, cada año se accede a becas ofrecidas por instituciones en el exterior. La prioridad al otorgamiento a las becas obedece a la necesidad de cada institución. Las becas pueden ser para curso de doctorado, maestría investigación, etc.[7]

Programas

- **Pregrados**

La Dirección de Formación de Profesionales dirige metodológicamente la elaboración, desarrollo y actualización permanente de los fundamentos teóricos relacionados con la formación integral de los futuros profesionales en las universidades cubanas, de manera tal que los egresados posean una sólida cultura política ideológica y social humanística y una elevada competencia profesional, para defender la Revolución en el campo de las ideas y cumplir cualquier tarea que se les encomiende. Dirige además los procesos de transformación curricular de las diferentes carreras, modalidades de estudio y tipos de curso; asesora y propone la apertura, fusión y extinción de carreras, en correspondencia con las exigencias del desarrollo económico y social del país y con el avance científico y tecnológico que tiene lugar a escala internacional.[8]

- **Postgrados**

Esta forma de educación se fundamenta en la interrelación de la investigación y el aprendizaje colaborativo, atendiendo las demandas de capacitación. Promueve la multi, inter y transdisciplinariedad, así como la colaboración interinstitucional de carácter regional, nacional e internacional. La actividad de posgrado puede realizarla en diferentes modalidades: a tiempo completo o tiempo parcial y con diferentes grados de comparecencia: de forma presencial, semipresencial o a distancia. Durante esta formación puede transitar por la superación profesional que tiene como objetivo contribuir a la educación permanente y actualización sistemática, el perfeccionamiento

del desempeño de sus actividades profesionales y académicas, así como el enriquecimiento de su acervo cultural. Puede obtenerla a través de sus formas organizativas fundamentales: cursos, entrenamiento, diplomados, autopreparación, conferencias especializadas, seminarios, talleres, debates científicos, entre otras que complementan y posibilitan el estudio y la divulgación de los avances del conocimiento. Constituyen formas organizativas del posgrado académico la maestría, la especialidad de posgrado, el doctorado y posdoctorado. Usted puede elegir según su perfil y los requisitos de ingreso del programa, el posgrado al cual va a ingresar. Estas acciones son rectoradas por el Ministerio de Educación Superior (MES), al cual le corresponde la función rectora en la definición y el control de las estrategias de posgrado a escala nacional, las cuales guardan una estrecha relación con las proyecciones económicas, políticas, sociales, científicas, tecnológicas y culturales del país.[9]

1.3 – Descripción del objeto de estudio

1.3.1 - Objetivos estratégicos de la organización

La Universidad de Cienfuegos surge en 1994, como resultado de la integración desde 1991 de las carreras de Cultura Física y las Pedagógicas por acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros.

En el curso 1994-1995 comienza a trabajar con el enfoque de planeación estratégica, el cual concibe a las universidades como un sistema abierto y dinámico, sensible a la influencia externa y preparada para responder a las exigencias de sus clientes. Esto la compromete con el territorio y el país. En el año 1998 adopta el nombre de “Carlos Rafael Rodríguez”. En enero del 2011 se aprueba una nueva estructura institucional que ocasiona modificaciones en las facultades de Informática y Mecánica, las cuales fueron fusionadas, por lo que a partir de septiembre de ese mismo año se comienza el curso con cuatro facultades y sus 12 carreras.

En septiembre de 2014 comienza el curso con la fusión entre las Universidades “Carlos Rafael Rodríguez” y la de Ciencias Pedagógicas “Conrado Benítez”, acorde con la actualización del modelo económico cubano, la optimización de

los recursos y el fortalecimiento lectivo de los educandos y futuros profesionales, agregando a las carreras existentes las de perfil pedagógico.

Hoy la universidad cuenta con una matrícula de más de 3 200 estudiantes, divididos en dos sedes y siete Centros Universitarios Municipales (CUM), que poseen 37 carreras de pregrado. El postgrado académico actualmente tiene una matrícula de aproximadamente 1200 estudiantes, en 13 programas de maestría, 1 programas de especialidad y 2 programas de doctorado tutelar.

La Universidad de Cienfuegos tiene un gran reto que la ubica en un momento trascendental y de cambios cualitativamente superiores, esto se pone de manifiesto en la apertura de nuevas carreras universitarias que garantizan la continuidad de estudios a los jóvenes egresados de las Escuelas de Trabajadores Sociales, Maestros Emergentes y Curso Integral para Jóvenes. Su misión y visión han sido modificadas en los últimos años debido a la evolución de su objeto social.[10]

Misión

La Universidad de Cienfuegos, dedicada a la formación integral y continua de profesionales competentes y comprometidos con la Patria Socialista, contribuye mediante el conocimiento y la innovación a la dinamización del desarrollo socioeconómico del territorio de Cienfuegos y de la sociedad cubana.[10]

Visión

UNIVERSIDAD DE EXCELENCIA que:

- Promueve una cultura general integral acorde con los valores de la sociedad cubana.
- Ofrece profesionales líderes comprometidos con la transformación para el desarrollo sostenible de la sociedad cubana.
- Exhibe una alta visibilidad de sus resultados científicos y de innovación.
- Impacta en el desarrollo económico y social del territorio y la sociedad, satisfaciendo las necesidades de superación profesional y la implementación de resultados de investigación y la innovación.

La estructura organizativa de la universidad está concebida según establece el MES y el principio de que la organización significa claridad de

responsabilidades y autoridad, pudiéndose delegar la autoridad, pero no así la responsabilidad, de forma tal que todas las áreas están estrechamente relacionadas entre sí como se muestra en su organigrama.

La estructura organizativa de la Universidad está conformada de manera general por:

- Rector de la Universidad
- 1 vicerrectorado primero
- 2 vicerrectorados (Vicerrectorado de Formación y Vicerrectorado de Investigación y Postgrado)
- 2 Direcciones Generales
- 14 direcciones
- 7 facultades
- 30 departamentos docentes
- 4 centros de estudios
- 19 departamentos no docentes
- 7 centros universitarios municipales.[10]

1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos

Proceso de Firma de Convenio

Se recibe una solicitud de firma de convenio por parte de las facultades de la UCf o de universidad extranjera a través de una carta de intención dirigida a la directora. La directora aprueba la solicitud. A partir de la aprobación de la solicitud empiezan las negociaciones, luego se intercambian las preformas de convenio entre nuestra universidad y la universidad extranjera. El jurídico revisa el documento a firmar, el cual debe ser firmado por los rectores de ambas universidades. El convenio es registrado en la base de datos por el especialista de convenio.

Proceso de integración a una Red Internacional

Como parte del proceso de internacionalización llevado a cabo por la UCf, se crean nuevas asociaciones para trabajar en conjunto con otras instituciones, para esto el

especialista en redes solicita a una red ser miembro de ella, respondiendo a las solicitudes de los profesores y las facultades de la UCf. La red solicita documentos a la UCf, por lo que el especialista debe enviar la documentación exigida. La red revisa la documentación, de estar incompleta o incorrecta se solicita nuevamente la información a la UCf. Luego la red gestiona la unión de la UCf a la red de trabajo y el especialista registra la nueva red en la base de datos.

Proceso de Salida al Exterior

La persona nacional necesita viajar al exterior por algún motivo, por lo que hace entrega al especialista en trámites la propuesta de salida. La propuesta de salida puede ser aceptada o rechazada después de ser revisada, si la misma presenta datos incorrectos o está incompleta. En caso de ser rechazada la solicitud por alguno de los motivos antes mencionados, la persona nacional debe realizar la solicitud nuevamente, si es aceptada, se registran los datos de la propuesta. Luego de registrar los datos el especialista en trámites formula un Excel para enviar al rector con todas las propuestas de salidas. El especialista envía a la rectoría el Excel con todas las propuestas de salidas, las cuales son analizadas y posteriormente se envía al departamento de trámites respuesta sobre que solicitudes de salida fueron aprobadas, cuales no y cuales quedaron pendientes para la próxima discusión. El especialista envía la respuesta a la persona nacional comunicándole si fue aprobada o no. En caso de ser aprobada, el especialista almacena la fecha de salida, fecha de regreso y motivo de salida. El especialista revisa si la persona que fue aprobada tiene pasaporte. Si tiene pasaporte y no está vencido, se revisa si al país al cual va a viajar necesita visa. En caso de necesitar visa se le solicitan todos los datos referentes al país. La persona entrega los datos referentes al país y el especialista guarda los datos. En caso de no tener pasaporte el especialista entrega a la persona una solicitud de pasaporte, la persona llena la solicitud. El especialista revisa la solicitud de pasaporte, y si está correcta la envía a Inmigración, que se encarga de confeccionar el pasaporte y luego lo envía al especialista, quién se encarga entregar el pasaporte a la persona que lo solicitó.

Proceso de recepción de visitantes extranjeros

La facultad o centro de la UCf envía carta a la DRI (Dirección de Relaciones Internacionales) informando sobre la visita a llevarse a cabo. La DRI chequea los datos correspondientes a la solicitud de visita, de no poder ser aceptada la visita, se informa a la facultad o centro el rechazo de la visita; de ser aceptada, el especialista confecciona una carta con el fin de permitir el acceso a los visitantes a la UCf y se registra en la base de datos los datos correspondientes a la visita.

Proceso de entrada de la persona extranjera

La persona extranjera necesita entrar a la UCf para cursar algún tipo de programa, ya sea de pregrado o postgrado en caso de ser estudiante, y en caso de ser profesor, para impartir algún curso corto, postgrado, participar en talleres científicos, conferencias educativas o intercambios académicos, por lo que hace entrega al especialista en becarios extranjeros la propuesta de entrada a la UCf. La propuesta de entrada puede ser aceptada o rechazada después de ser revisada si la misma presenta datos incorrectos o está incompleta. En caso de ser rechazada la solicitud por alguno de los motivos antes mencionados, la decisión le es comunicada al estudiante extranjero para que realice nuevamente la solicitud, si es aceptada se registran los datos. Luego de registrar los datos el especialista formula un Excel para enviar al rector con todas las propuestas de entradas. El rector analiza y posteriormente envía al especialista la respuesta sobre qué solicitudes de entrada fueron aprobadas, cuáles no y cuáles quedaron pendientes para la próxima discusión. El especialista envía la respuesta a la persona extranjera donde se le comunica si fue aprobada o no. En caso de ser aprobado, el especialista almacena la fecha de entrada, fecha de salida y motivo de entrada. El especialista revisa si la visa de la persona extranjera es de tipo turista, en caso de serlo se realizan todos los trámites para realizar el cambio de visa al mismo y que pueda entrar a la UCf. Luego se almacenan todos los datos referentes a la persona extranjera.

1.4 – Descripción de los sistemas existentes

SIRI-UCLV

Es un sistema informático que se desarrolló en la Universidad Central de Las Villas, para la Dirección de Relaciones Internacionales de dicha universidad. Con el propósito de gestionar los datos que son manejados en este departamento. Este sistema es capaz de registrar toda la información relevante, evitar errores en la inserción de datos y facilitar la búsqueda, logrando un mejor funcionamiento en esta institución. Este sistema utiliza una base de datos independiente.[11]

A pesar de la existencia de sistemas informáticos que implementan la gestión de las relaciones internacionales, se apostó por la elaboración de un sistema nuevo que se adecúe a las tecnologías utilizadas del Sistema Integrado de la Universidad de Cienfuegos (SIUCf), propuesta en desarrollo que pretende integrar los diferentes sistemas informáticos en una plataforma única.

1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

En la actualidad hay una gran tendencia al uso de la web y aplicaciones móviles, por lo que, para la realización del presente trabajo, se realizó una investigación de las metodologías y tecnologías más usadas para el desarrollo de aplicaciones web como son:

UML

Lenguaje Unificado de Modelado es un popular lenguaje de modelado de sistemas de software. Se trata de un lenguaje gráfico para construir, documentar, visualizar y especificar un sistema de software. Entre otras palabras, UML se utiliza para definir un sistema de software. Posee la riqueza suficiente como para crear un modelo del sistema, pudiendo modelar los procesos de negocios, funciones, esquemas de bases de datos, expresiones de lenguajes de programación, etc.[12]

RUP

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP): es una metodología de desarrollo de software que está basado en componentes e interfaces bien definidas, y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a

objetos. Es un proceso que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, en diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto. RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.[13]

PHP

El lenguaje de programación PHP Hypertext Pre-processor, fue desarrollado puntualmente para diseñar páginas web dinámicas programando scripts del lado del servidor. PHP se caracteriza por ser un lenguaje gratuito y multiplataforma. Además de su posibilidad de acceso a muchos tipos de bases de datos, también es importante destacar su capacidad de crear páginas dinámicas, así como la posibilidad de separar el diseño del contenido de una web.[14]

Presenta cuatro grandes características:

1.- Velocidad: PHP no solo es rápido al ser ejecutado, sino que no genera retrasos en la máquina, por esto no requiere grandes recursos del sistema. PHP se integra muy bien junto a otras aplicaciones, especialmente bajo ambientes Unix.

2.- Estabilidad: PHP utiliza su propio sistema de administración de recursos y posee de un sofisticado método de manejo de variables, conformando un sistema robusto y estable.

3.- Seguridad: PHP maneja distintos niveles de seguridad, estos pueden ser configurados desde el archivo **.ini**

4.- Simplicidad: PHP dispone de una amplia gama de librerías, y permite la posibilidad de agregarle extensiones. Esto le permite su aplicación en múltiples áreas, tales como encriptado, gráficos, XML y otras.[14]

HTML5

HTML5 (HyperText Markup Language) es la quinta revisión del lenguaje de marcado estándar que se emplea para la web. Es uno de los lenguajes de marcado más usados en todo el mundo y la razón es bastante obvia: gracias a HTML5 podemos crear la estructura de una página web. Texto, imágenes y material multimedia pueden mostrarse

correctamente gracias a HTML5. Aparte de HTML5, existen otros lenguajes que son necesarios para dar formato e interactividad a un sitio, pero la estructura básica de toda página se define primero en lenguaje HTML5.[15]

CSS

El nombre hojas de estilo en cascada viene del inglés Cascading Style Sheets, del que toma sus siglas. CSS es un lenguaje utilizado para dar estética a un documento HTML. Con CSS podemos establecer diferentes reglas que indicarán como debe presentarse un documento. Podemos indicar propiedades como el color, el tamaño de la letra, el tipo de letra, colores de fondo de una página, tamaños de un elemento, etc.[16]

Bootstrap

Framework desarrollado y liberado por Twitter que tiene como objetivo **facilitar el diseño web**. Permite crear de forma sencilla webs de **diseño adaptable**, es decir, que se ajusten a cualquier dispositivo y tamaño de pantalla y siempre se vean igual de bien. Es Open Source o código abierto, por lo que lo podemos usar de forma gratuita y sin restricciones. Permite simplificar el proceso de maquetación, sirviéndonos de guía para aplicar las buenas prácticas y los diferentes estándares. Permite utilizar muchos elementos web: desde iconos a desplegables, combinando HTML5, CSS y JavaScript.[17]

JavaScript

Lenguaje que puede ser utilizado por profesionales y para quienes se inician en el desarrollo y diseño de sitios web. No requiere de compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente, los navegadores son los encargados de interpretar estos códigos. Este lenguaje posee varias características, entre ellas podemos mencionar que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación en este lenguaje está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros. Es necesario resaltar que hay dos tipos de JavaScript: por un lado, está el que se ejecuta en el cliente, este es el JavaScript propiamente dicho, aunque técnicamente se

denomina Navigator JavaScript. Pero también existe un JavaScript que se ejecuta en el servidor se denomina LiveWire JavaScript.[18]

AJAX

AJAX son las siglas de Asynchronous JavaScript And XML, (JavaScript asíncrono y XML). No es en sí un lenguaje de programación, sino una técnica que combina varios lenguajes de programación. La ventaja de AJAX respecto a otros lenguajes de programación web es la sincronía. Esto consiste en que cuando queremos intercambiar datos con el servidor (por ejemplo, enviar o comprobar un formulario, consultar una base de datos, etc.), la página no se queda parada esperando la respuesta, sino que se pueden seguir ejecutando acciones mientras tanto. Con Ajax podemos crear páginas interactivas. En éstas solicitamos datos al servidor, los cuales podemos tener guardados en otras páginas o en bases de datos. El servidor devuelve los datos, los cuales se cargan en la misma página y en segundo plano.[19]

PostgreSQL

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinado con muchas características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas. Los orígenes de PostgreSQL se remontan a 1986 como parte del proyecto POSTGRES en la Universidad de California en Berkeley y cuenta con más de 30 años de desarrollo activo en la plataforma central.

PostgreSQL se ha ganado una sólida reputación por su arquitectura comprobada, confiabilidad, integridad de datos, sólido conjunto de características, extensibilidad y la dedicación de la comunidad de código abierto detrás del software para entregar constantemente soluciones eficaces e innovadoras. PostgreSQL se ejecuta en todos los principales sistemas operativos, cumple con ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) desde 2001 y tiene complementos potentes, como el popular extensor de base de datos geoespaciales PostGIS. No sorprende que PostgreSQL se haya convertido en la base de datos relacional de código abierto de elección para muchas personas y organizaciones.[20]

Yii framework

Yii es un framework PHP basado en componentes de alto rendimiento para desarrollar aplicaciones Web de gran escala. El mismo permite la máxima reutilización en la programación web y puede acelerar el proceso de desarrollo.

Yii es un framework genérico de programación Web que puede ser utilizado para todo tipo de aplicaciones Web. Gracias a que es liviano de correr y está equipado con soluciones de cacheo sofisticadas, es adecuado para desarrollar aplicaciones de gran tráfico como portales, foros, sistemas de administración de contenidos (CMS), Sistemas de comercio electrónico (e-commerce), etc.[21]

PgAdmin III

Es una aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL, siendo la más completa y popular con licencia Open Source. Está escrita en C++ usando la librería gráfica multiplataforma wxWidgets, lo que permite que se pueda usar en Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X y Windows. Es capaz de gestionar versiones a partir de la PostgreSQL 7.3 ejecutándose en cualquier plataforma, así como versiones comerciales de PostgreSQL como Pervasive Postgres, EnterpriseDB, Mammoth Replicator y SRA PowerGres. Está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos complejas. El interfaz gráfico soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración. La aplicación también incluye un editor SQL con resaltado de sintaxis, un editor de código de la parte del servidor, un agente para lanzar scripts programados, soporte para el motor de replicación Slony-I y mucho más. La conexión al servidor puede hacerse mediante conexión TCP/IP o Unix Domain Sockets (en plataformas *nix), y puede encriptarse mediante SSL para mayor seguridad.[22]

PhpStorm

PhpStorm de JetBrains es un PHP IDE inteligente y profesional que proporciona a los desarrolladores una mezcla de potentes herramientas inteligentes, hábitos útiles y mejores prácticas para el desarrollo de PHP, todos orientados hacia sacar provecho a la

productividad del desarrollador. El editor que realmente consigue el código y entiende profundamente su estructura, el apoyo a todas las características del lenguaje PHP para proyectos modernos y antiguos. Proporciona la mejor finalización de código, refactorizaciones, sobre la marcha de la prevención de errores y más.

Cientos de inspecciones toman el cuidado de verificar su código a medida que escribe, analizando así todo el proyecto. El soporte PHPDoc, código de (re) arrange y formateo, soluciones rápidas, y otras características le ayudarán a escribir un código que será fácil de mantener.[23]

Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE: Ingeniería de Software Asistida por Computación. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación. La misma ha sido concebida para soportar el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de diagramas.[24]

1.6 – Conclusiones

En este capítulo se definieron los conceptos elementales asociados al proceso de gestión de las relaciones internacionales, permitiendo al lector una mayor comprensión del documento. Se desarrolló una caracterización de la UCf que incluyó elementos básicos del objeto de estudio de esta investigación. Además, se expusieron las principales tendencias, metodologías y tecnologías que se van a utilizar para el desarrollo de este proyecto. Se definieron como herramientas a utilizar, como servidor web Apache, PostgreSQL como servidor de base de datos y como gestor el PgAdmin III, Yii2 como framework de desarrollo para PHP del lado del servidor, Bootstrap como framework de CSS, JavaScript y HTML para el lado del cliente y como IDE de desarrollo de software se usará el PhpStorm.

2 – Análisis y diseño de la propuesta de solución

2.1 – Introducción

Este capítulo trata sobre la modelación del negocio basado en la metodología RUP, el cual se realiza para tener una mayor claridad de cómo es realizado el proceso en cuestión, dando a conocer las reglas del negocio, actores y trabajadores del negocio, así como los casos de uso del negocio. Además, se definen los actores del sistema, los casos de usos del sistema y requisitos funcionales y no funcionales. Se detallan los patrones de diseño, interfaz de usuario y tratamiento de errores, y también se esboza la base de datos y se realiza el diagrama de implementación.

2.2- Modelo del negocio

2.2.1 – Descripción del modelo de negocio

Para el sistema informático que se pretende implementar deben considerarse un conjunto de reglas y políticas que se establecen en el negocio. En el capítulo anterior se hace referencia al modelo del negocio mediante una explicación detallada del funcionamiento de los procesos llevados a cabo en la DRI-UCf. Partiendo de la explicación anteriormente expuesta se da paso a las reglas a tener en cuenta en dicho Negocio.

2.2.2 – Reglas del negocio a considerar

1. Un convenio no puede ser gestionado si no ha sido firmado por la directiva de ambas partes.
2. La persona nacional no puede viajar si no tiene la documentación legal actualizada (pasaporte, visa, carta de invitación, aprobación del área y del Consejo de Dirección de la UCf).
3. Si el pasaporte de la persona nacional está vencido en el momento que lo necesite para viajar, hay que renovarlo.
4. Si la visa de la persona nacional vence mientras se encuentra en el extranjero, el mismo tiene que pedir una prórroga y en caso de que no se le otorgue la prórroga tiene que volver al país.
5. Toda persona nacional que solicita una beca en el extranjero, requiere la aprobación del jefe de área a la que pertenece.

6. La persona nacional que sale al exterior debe confeccionar un informe de viaje al regresar.
7. El visitante extranjero no puede visitar la universidad sino anunció su visita con un mes de antelación y si no está aprobado por Inmigración.
8. Si el programa de colaboración no es aprobado por el personal designado (a nivel de Facultad, Universidad y Ministerio), este no podrá ser ejecutado.
9. Un proyecto internacional no puede ejecutar acciones si no es aprobado por el Ministerio de Comercio Exterior.
10. El presupuesto de un proyecto debe estar declarado en el plan de la economía.
11. No se puede aplicar convocatorias de proyectos y becas que no estén aprobadas por el MES.

2.2.3 – Modelo de casos de uso del negocio

2.2.4 – Actores del negocio

La tabla que se aprecia a continuación muestra detalladamente y con una breve descripción, los actores que intervienen en el negocio.

Nombre del actor	Descripción
Universidad de Cienfuegos	La universidad es quien se beneficia de los programas académicos y proyectos internacionales realizados a partir de convenios internacionales e institucionales y redes internacionales.
Persona Nacional	La persona nacional es quien se beneficia de los proyectos de investigación, becas internacionales y programas internacionales.
Persona Extranjera	La persona extranjera es quien solicita el cambio de visa y también solicita prórroga.
Estudiante Extranjero	Un estudiante extranjero es quien solicita entrar en la universidad para cursar programas académicos.
Profesor Extranjero	Profesores que solicitan entrada en la universidad para impartir postgrados, participar en talleres científicos, cursos cortos, conferencias educativas o intercambios

	académicos.
--	-------------

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

2.2.5 – Diagramas de casos de uso del negocio

El siguiente diagrama muestra los actores del negocio y los casos de uso a los que están asociados.

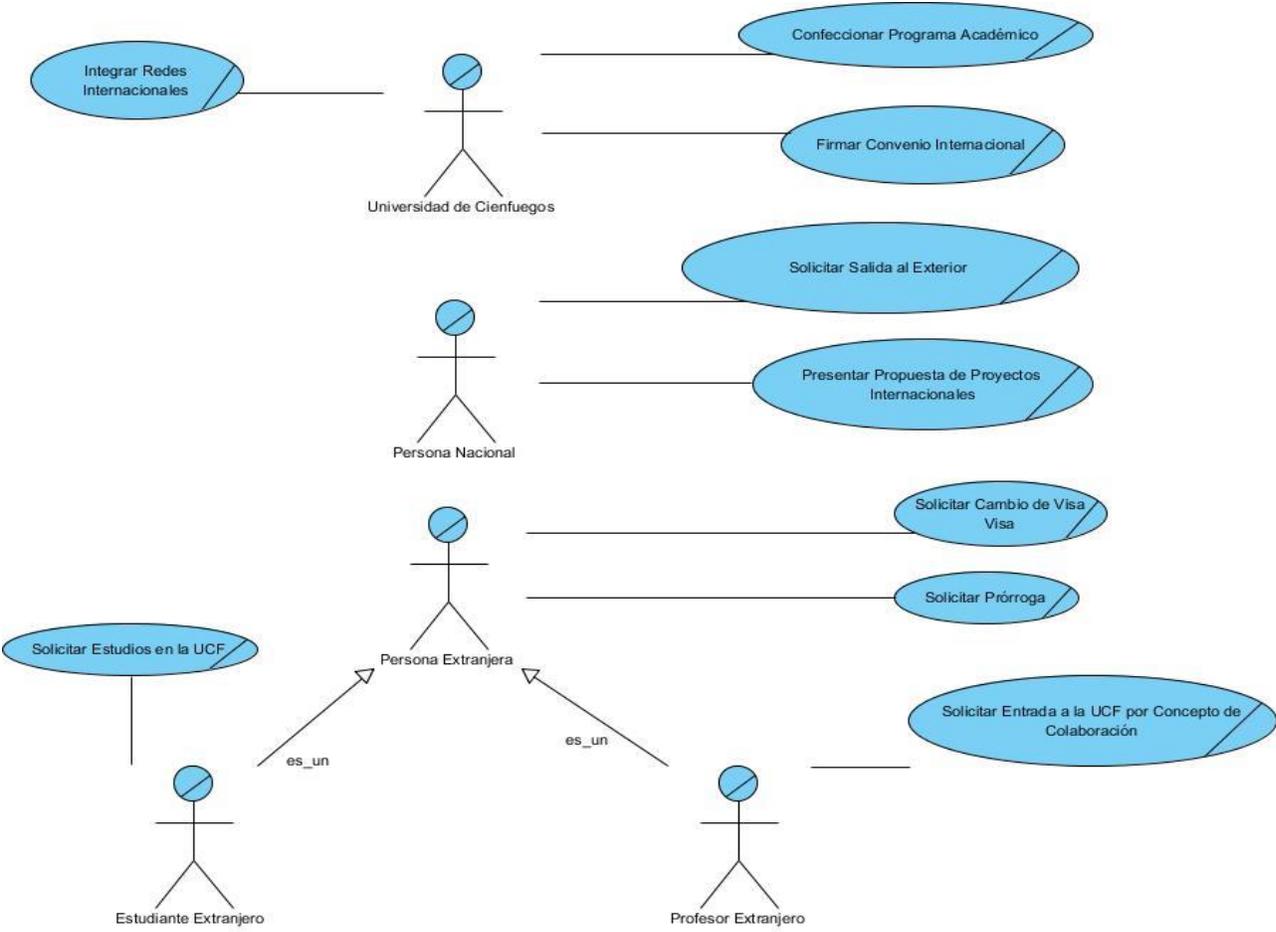


Figura 1. Diagrama de casos de uso del negocio

2.2.6 – Trabajadores del negocio

La tabla que se aprecia a continuación, muestra los trabajadores del negocio con una breve descripción del papel que desempeñan.

Nombre del trabajador	Descripción
Especialista en	Gestiona los convenios que se firman con universidades

convenios y colaboración	extranjeras y monitorea las actividades que se realizan a partir de estos convenios.
Especialista en programas académicos	Se encarga de la gestión y organización de programas académicos con universidades extranjeras que fortalezcan los lazos de cooperación internacional.
Especialista en proyectos, redes y becas académicas	Gestiona la información referente a los proyectos institucionales, redes y becas académicas.
Especialista en becarios extranjeros	Lleva el control de los estudiantes de pregrado extranjeros por países y el control de estudiantes que solicitan estudios de postgrados en la universidad.
Especialista en trámites	Gestiona todos los trámites que a la oficina de relaciones internacionales son solicitados (solicitud de pasaportes, visas, prorrogas, cambios de dirección, salidas al exterior).
MES	Es el órgano rector por el cual la universidad debe guiarse para ejecutar sus procesos claves y de apoyo.
Consejo Científico de la UCf	Grupo de directivos encabezado por el rector y los vicerrectores con la capacidad de tomar decisiones importantes dentro de la universidad.
Jurídica	Persona encargada de firmar los documentos legales en la universidad.
Universidad Extranjera	Son las universidades extranjeras con las cuales se tiene convenio o se puede firmar algún convenio para trabajar y mejorar las relaciones internacionales.
Facultades UCf	Las facultades tienen dentro de su núcleo profesores investigadores que están vinculados con proyectos y redes internacionales, así como programas de colaboración.
Inmigración	Gestiona trámites referentes a extranjeros que soliciten

	su entrada a la universidad para realizar actividades académicas.
Directivo	Coordina todas las acciones que se realizan dentro del departamento, además de que es la persona encargada y autorizada para la toma de decisiones.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.2.7 – Descripción de los casos de uso del negocio

Casos de uso del negocio	Anexos
Firmar convenio internacional.	Anexo 1.1
Confeccionar programa académico.	Anexo 1.2
Integrar redes internacionales.	Anexo 1.3
Solicitar salida al exterior.	Anexo 1.4
Presentación de propuesta de proyectos internacionales.	Anexo 1.5
Solicitud de cambio de visa.	Anexo 1.6
Solicitar prórroga.	Anexo 1.7
Solicitar estudios en la UCf.	Anexo 1.8
Solicitar entrada a la UCf por concepto de colaboración.	Anexo 1.9

Tabla 3. Descripción de los casos de uso del negocio.

2.2.8 – Diagramas de actividades del negocio

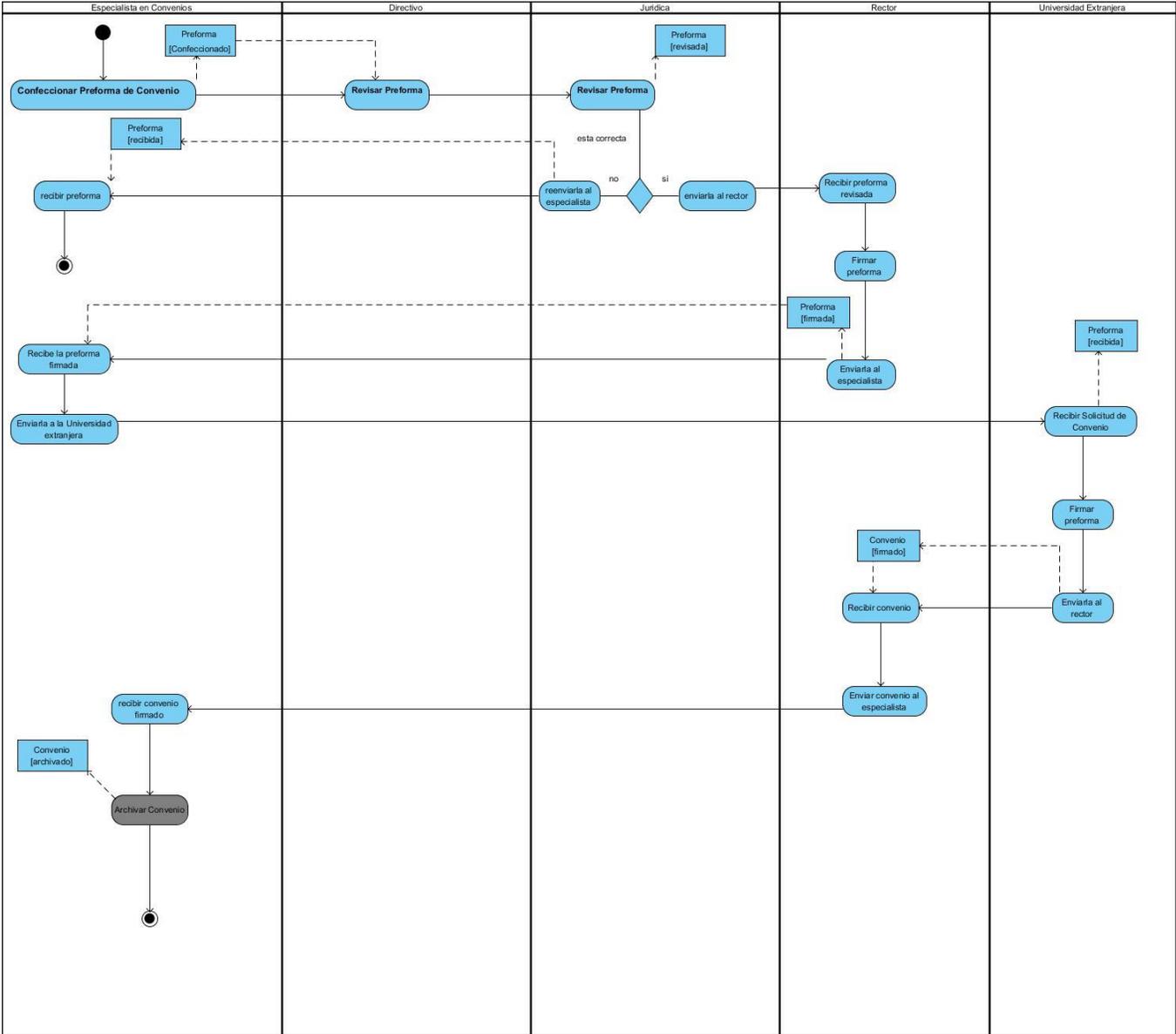


Figura 2. Diagrama de actividad del caso de uso <Firmar Convenio>

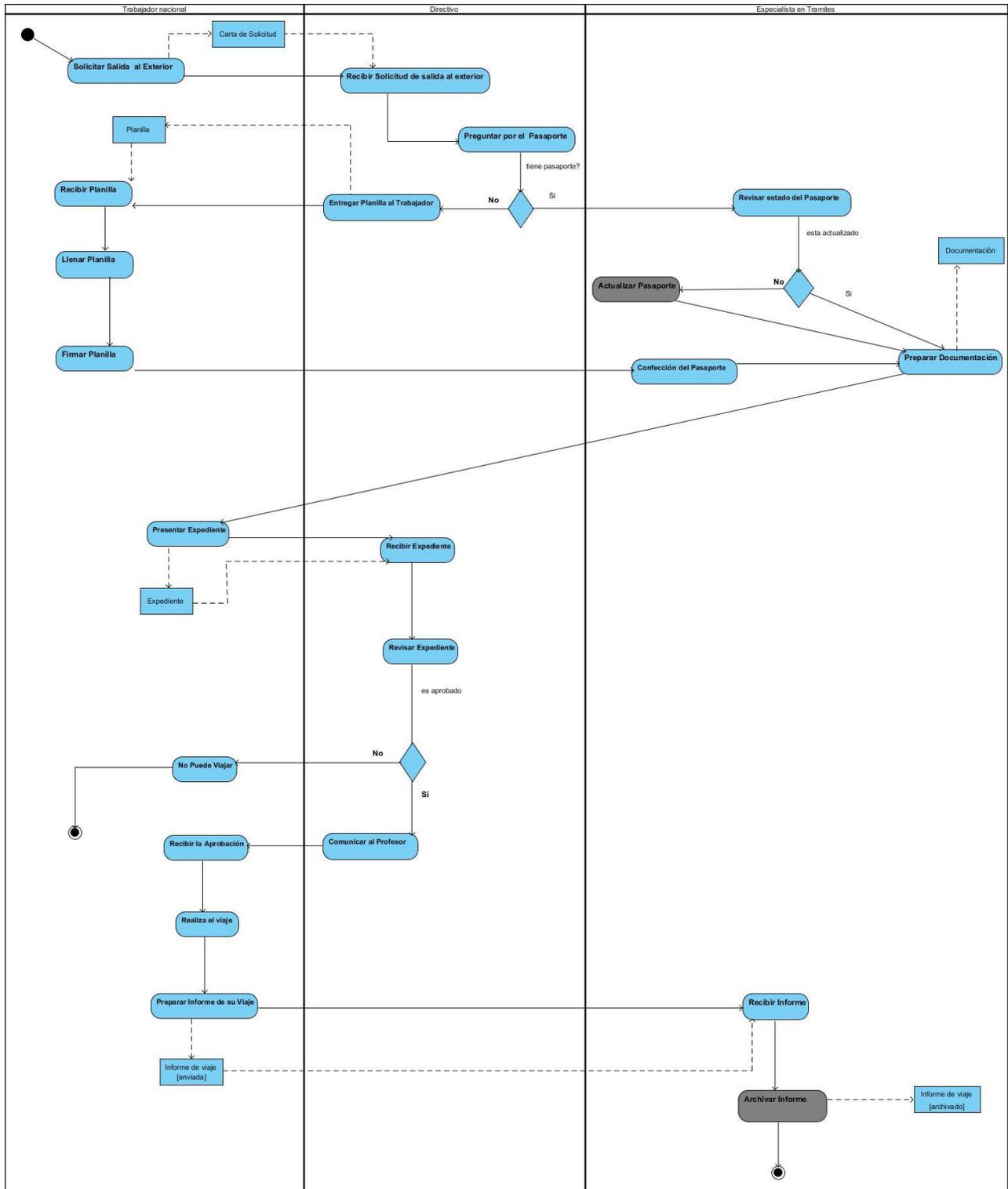


Figura 3. Diagrama de actividad del caso de uso <Solicitar salida al exterior>

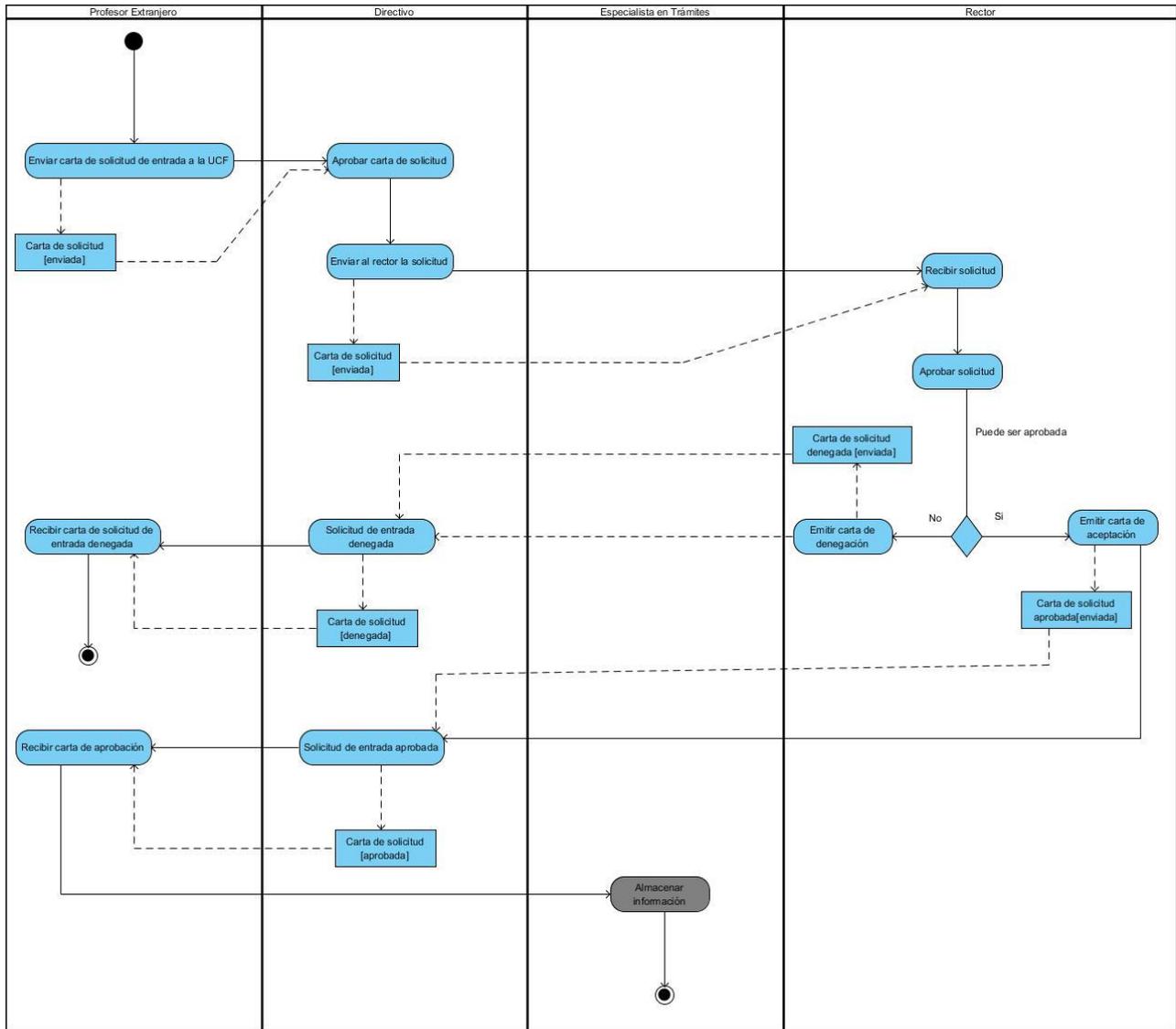


Figura 4. Diagrama de actividad del caso de uso < Solicitar Entrada a la UCF por Concepto de Colaboración >

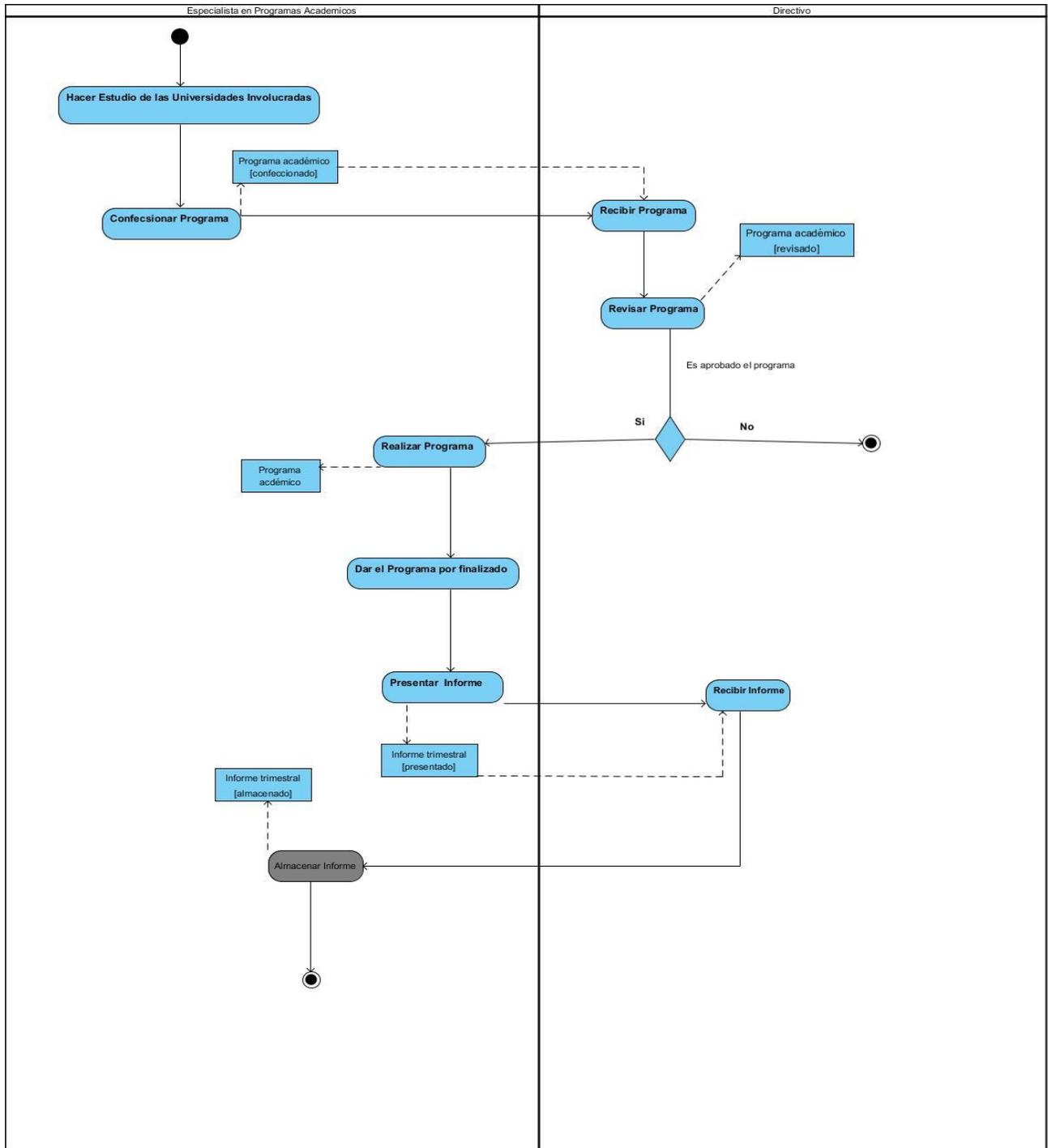


Figura 5. Diagrama de actividad del caso de uso <Confecionar Programas Académicos>

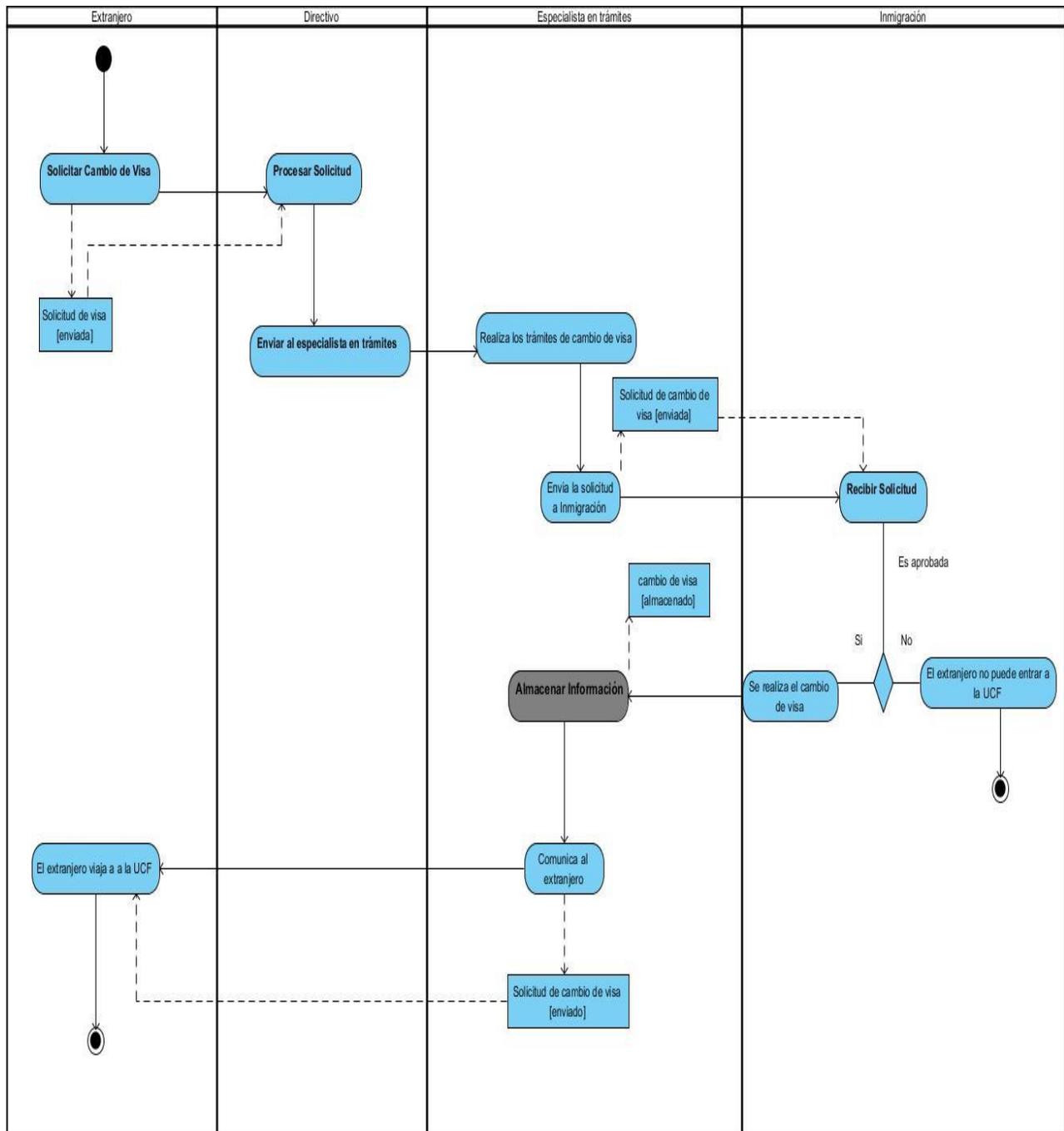


Figura 6. Diagrama de actividad del caso de uso <Solicitar cambio de visa >

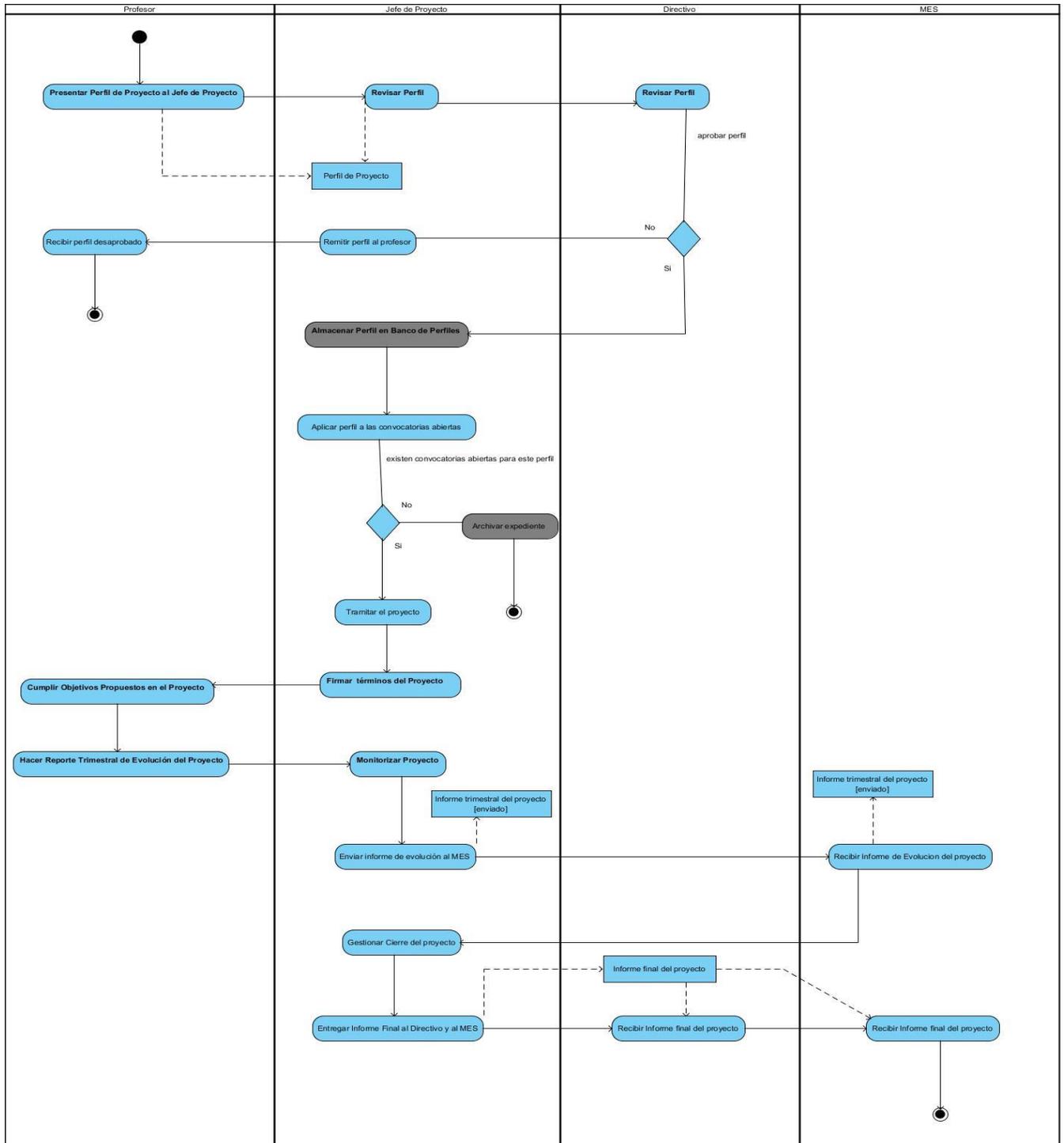


Figura 7. Diagrama de actividad del caso de uso <Propuesta de proyectos internacionales >

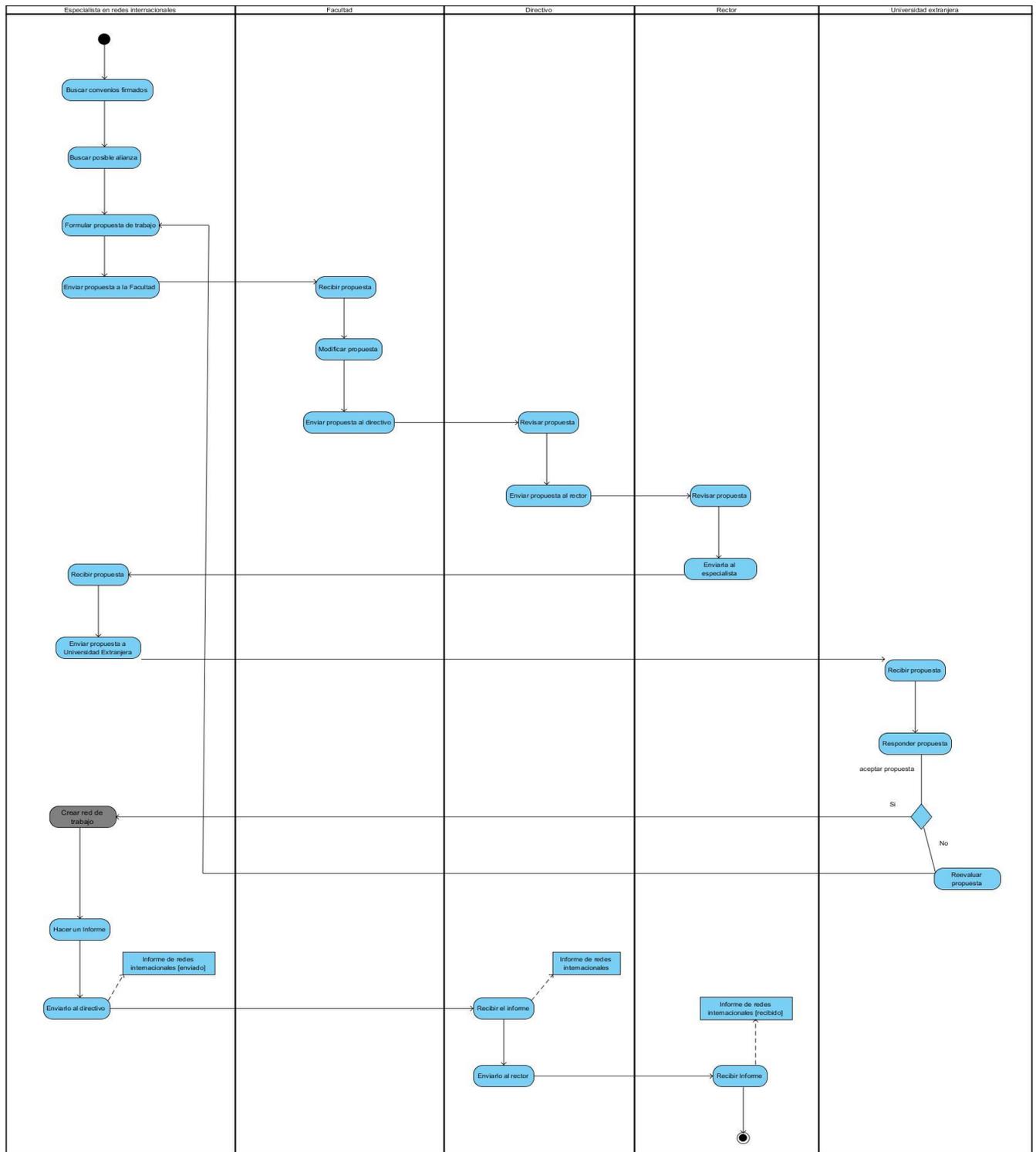


Figura 8. Diagrama de actividad del caso de uso <Integrar redes internacionales >

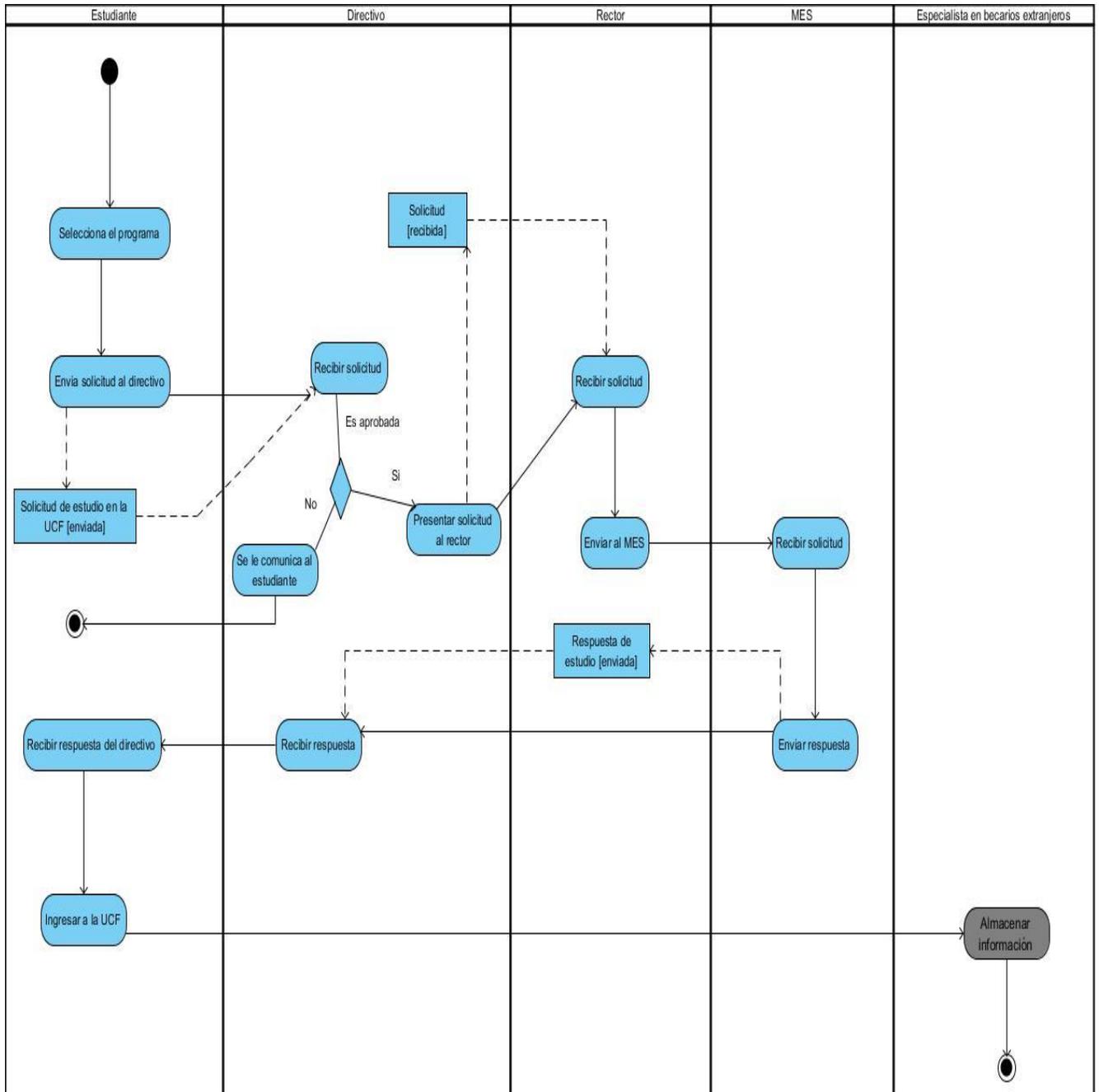


Figura 9. Diagrama de actividad del caso de uso <Solicitar estudios en la UCf >

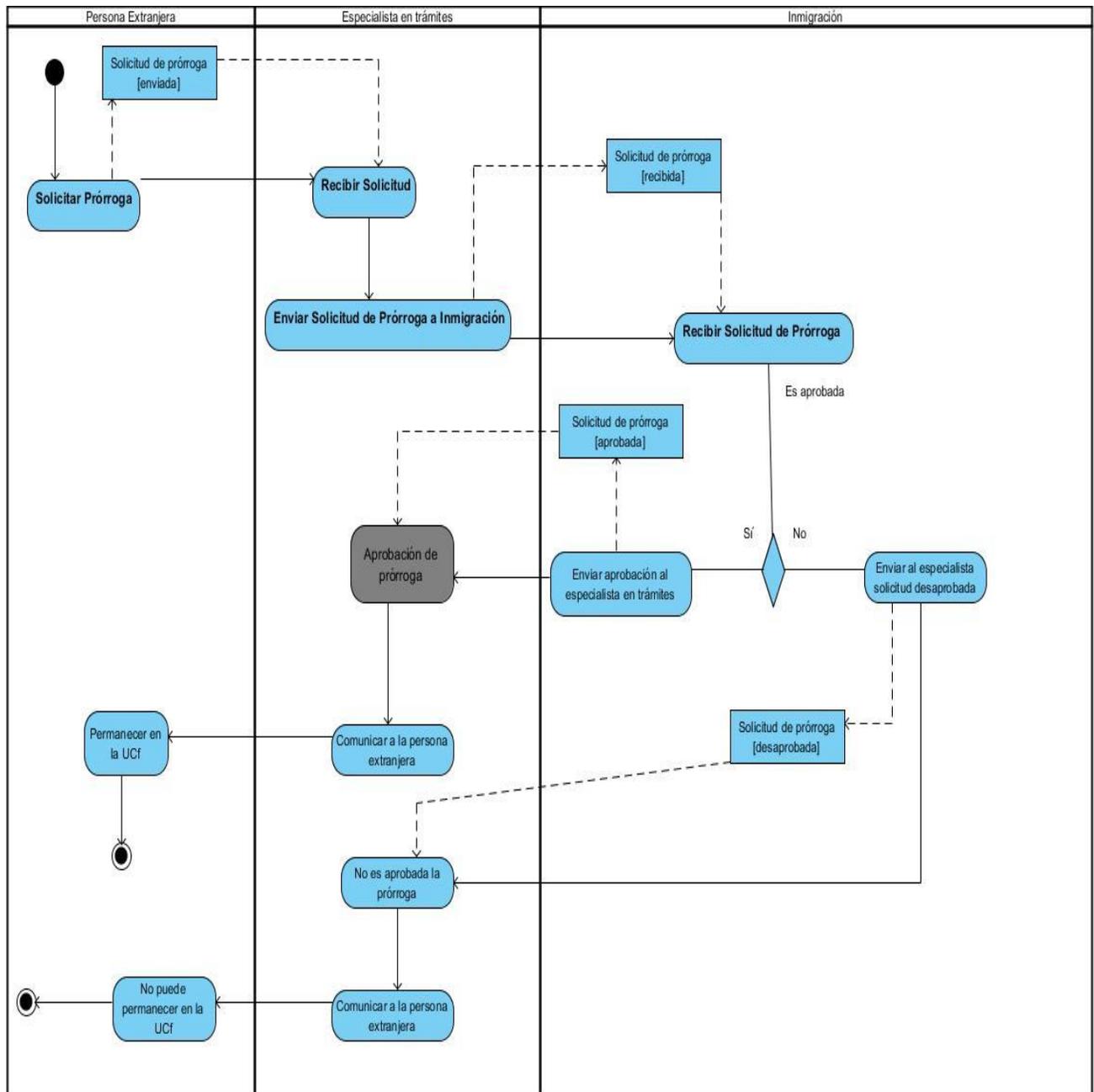


Figura 10. Diagrama de actividad del caso de uso <Solicitar prórroga >

2.2.9 – Modelo de objetos del negocio

El siguiente diagrama muestra los trabajadores del negocio y los objetos con los que se relacionan.

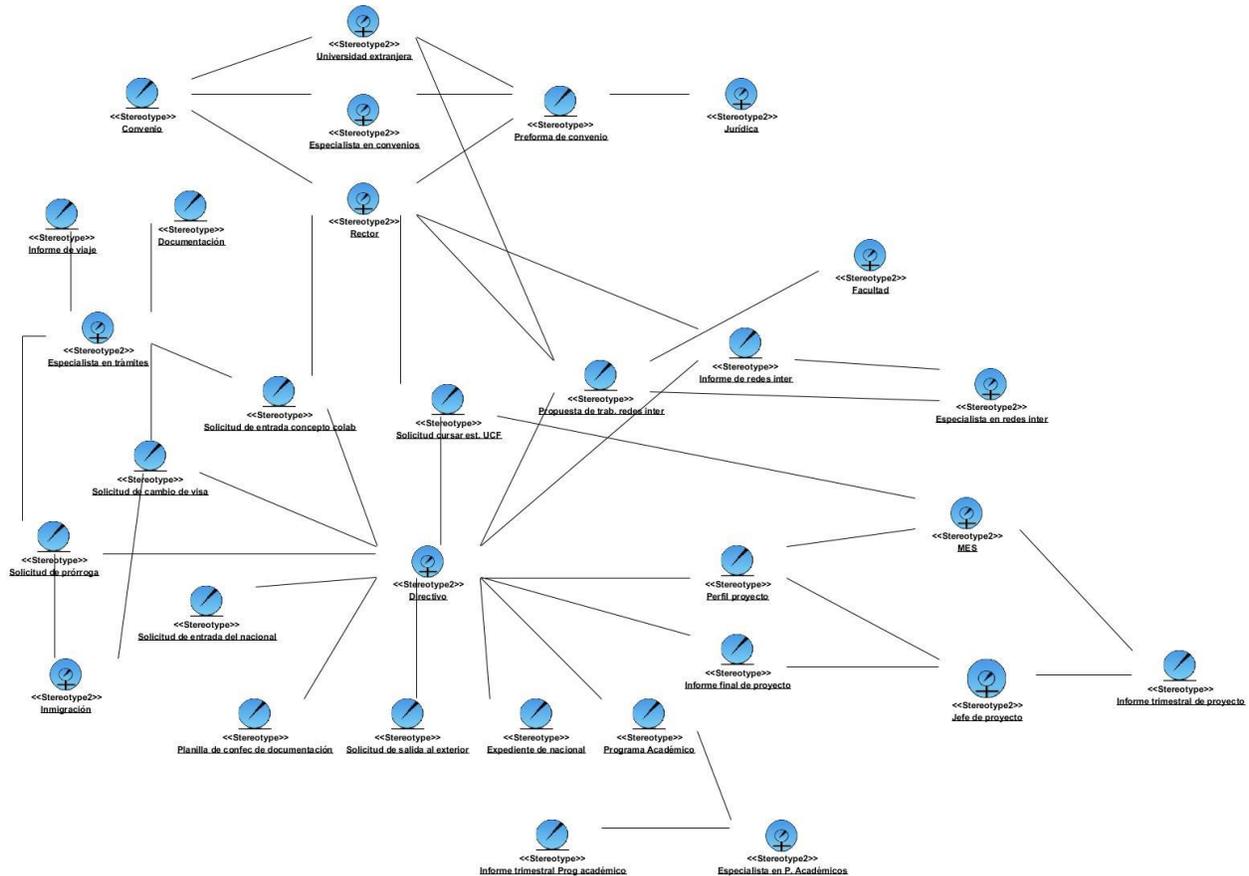


Figura 11. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

2.3 – Requisitos

2.3.1 – Descripción del sistema propuesto

2.3.2 – Concepción general del sistema

El sistema propuesto dirigido a informatizar el proceso de la gestión de las relaciones internacionales en la universidad, se encargará de brindar a los diferentes especialistas de este departamento mayor facilidad en el manejo de información, además de agilizarlo y hacerlo más confiable a la hora de guardar la información, por lo que se reducirá el margen de error que existe en este departamento.

2.3.3 – Requerimientos funcionales

1. Autenticarse
2. Cerrar Sesión
3. Insertar usuario
4. Eliminar usuario
5. Modificar usuario
6. Listar usuario
7. Buscar usuario
8. Insertar Estudiantes Pregrado Extranjeros
9. Eliminar Estudiantes Pregrado Extranjeros
10. Modificar Estudiantes Pregrado Extranjeros
11. Listar Estudiantes Pregrado Extranjeros
12. Buscar Estudiantes Pregrado Extranjeros
13. Generar reportes de Estudiantes Pregrado.
14. Insertar Estudiantes Postgrado Extranjeros
15. Eliminar Estudiantes Postgrado Extranjeros
16. Modificar Estudiantes Postgrado Extranjeros
17. Listar Estudiantes Postgrado Extranjeros
18. Buscar Estudiantes Postgrado Extranjeros
19. Generar reporte de Estudiantes Postgrados
20. Insertar Estudiantes Nacionales
21. Eliminar Estudiantes Nacionales
22. Modificar Estudiantes Nacionales
23. Listar Estudiantes Nacionales
24. Buscar Estudiantes Nacionales
25. Generar reportes de Estudiantes Nacionales
26. Insertar Programas Internacionales
27. Modificar Programas Internacionales
28. Listar Programas Internacionales
29. Eliminar Programas Internacionales

30. Buscar Programas Internacionales
31. Generar Reporte de Programas Internacionales
32. Insertar Redes Académicas
33. Modificar Redes Académicas
34. Listar Redes Académicas
35. Eliminar Redes Académicas
36. Buscar Redes Académicas
37. Generar Reporte de Redes Internacionales
38. Insertar Proyectos Internacionales
39. Modificar Proyectos Internacionales
40. Listar Proyectos Internacionales
41. Eliminar Proyectos Internacionales
42. Buscar Proyectos Internacionales
43. Generar Reporte de Proyectos Internacionales
44. Insertar Auditorías
45. Modificar Auditorías
46. Listar Auditorías
47. Eliminar Auditorías
48. Buscar Auditorías
49. Generar Reporte de Auditorías
50. Insertar Becas
51. Modificar Becas
52. Listar Becas
53. Eliminar Becas
54. Buscar Becas
55. Generar Reporte de Becas
56. Insertar Asignación de Becas
57. Modificar Asignación de Becas
58. Listar Asignación de Becas
59. Eliminar Asignación de Becas
60. Buscar Asignación de Becas

61. Generar Reporte de Asignación de Becas
62. Insertar Convenios
63. Modificar Convenios
64. Listar Convenios
65. Eliminar Convenios
66. Buscar Convenios
67. Generar Reporte de Convenios
68. Insertar Universidades
69. Modificar Universidades
70. Listar Universidades
71. Eliminar Universidades
72. Buscar Universidades
73. Generar Reporte de Universidades
74. Insertar Asignación de Programas a Universidad
75. Modificar Asignación de Programas a Universidad
76. Listar Asignación de Programas a Universidad
77. Eliminar Asignación de Programas a Universidad
78. Buscar Asignación de Programas a Universidad
79. Insertar Docentes
80. Eliminar Docentes
81. Modificar Docentes
82. Listar Docentes
83. Generar reporte de Docentes
84. Buscar Docente
85. Insertar No Docente
86. Eliminar No Docente
87. Modificar No Docente
88. Listar No Docente
89. Buscar No Docente
90. Generar reporte de No Docentes
91. Insertar Visitante Extranjero

92. Eliminar Visitante Extranjero
93. Modificar Visitante Extranjero
94. Listar Visitante Extranjero
95. Buscar Visitante Extranjero
96. Generar reporte de Visitante Extranjero
97. Insertar Profesor Extranjero
98. Eliminar Profesor Extranjero
99. Modificar Profesor Extranjero
100. Listar Profesor Extranjero
101. Buscar Profesor Extranjero
102. Generar reporte de Profesor Extranjero
103. Insertar Salida al extranjero
104. Modificar Salida al extranjero
105. Listar Salida al extranjero
106. Buscar Salida al extranjero
107. Eliminar Salida al extranjero
108. Generar reporte de salidas al extranjero
109. Insertar Entrada a la UCf
110. Modificar Entrada a la UCf
111. Listar Entrada a la UCf
112. Buscar Entrada a la UCf
113. Eliminar Entrada a la UCf
114. Generar reporte de entradas a la UCf
115. Insertar Pasaportes
116. Eliminar Pasaportes
117. Modificar Pasaportes
118. Listar Pasaportes
119. Buscar Pasaporte
120. Insertar Pasaportes Nacionales
121. Eliminar Pasaportes Nacionales
122. Modificar Pasaportes Nacionales

- 123. Listar Pasaportes Nacionales
- 124. Buscar Pasaporte Nacionales
- 125. Insertar Visas
- 126. Modificar Visas
- 127. Listar Visas
- 128. Buscar Visas
- 129. Eliminar Visas
- 130. Insertar Prórrogas
- 131. Modificar Prórrogas
- 132. Listar Prórrogas
- 133. Buscar Prórrogas
- 134. Eliminar Prórrogas

2.3.4 – Requerimientos no funcionales

- Apariencia o interfaz externa.

Cuenta con un diseño único, integrado por un menú que permite al usuario el acceso a todas las funcionalidades en todo momento, una parte central donde se muestran todos los formularios siguiendo el mismo principio de diseño.

Para el diseño de la interfaz se escogieron los colores azul y blanco, cumpliendo con lo establecido en el Manual de Identidad de la empresa.

Se evita el empleo de imágenes y animaciones para que la aplicación sea lo más rápida posible.

La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario.

- Rendimiento.

El sistema debe ser rápido a la hora de procesar la información y dar respuesta a las peticiones de los usuarios.

- Portabilidad.

La aplicación debe tener independencia de sistema operativo y solo deberá ser instalada del lado del servidor.

- Seguridad

El sistema impondrá un estricto control de acceso que permitirá a cada usuario tener disponible solamente las opciones relacionadas con su rol.

La integridad de los datos es fundamental en la política de seguridad del sistema propuesto y para esto contará con un grupo importante de validaciones que no permitan la entrada de datos irreales.

Se debe garantizar la protección contra inyección SQL.

No se debe permitir la entrada al sistema informático a través de la copia de la dirección de la url en otro navegador.

- Políticos-culturales.

La aplicación debe cumplir con lineamientos, políticas y/o regulaciones del Ministerio de Educación Superior.

- Software.

Del lado del servidor se utilizará Apache como servidor web y PostgreSQL como sistema gestor de las bases de datos y del lado del cliente cualquiera de los exploradores existentes en el mercado, recomendándose el uso de Firefox a partir de la versión 23 o Google Chrome a partir de la versión 20 para la compatibilidad con el framework utilizado.

- Hardware

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web y de base de datos de 2GB de RAM como mínimo, un procesador Dual-Core a 1GHz y 50GB de capacidad del disco duro liberado. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y los requerimientos mínimos para ellas son: un procesador Pentium 4 a 3GHz y 512MB de RAM.

2.3.5 – Modelo de casos de uso del sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y

posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.

2.3.6 – Actores del sistema

La siguiente tabla muestra los actores del sistema y una breve descripción del rol que desempeñan.

Nombre del actor	Descripción
Usuario	Actor genérico que representa cualquier persona con acceso al sistema independientemente del rol que posea.
Administrador	Responsable de la gestión de todos los usuarios del sistema.
Especialista en convenios y colaboración	Gestiona los convenios que se firman con universidades extranjeras y monitorea las actividades que se realizan a partir de estos convenios.
Especialista en programas académicos	Se encarga de la gestión y organización de programas académicos con universidades extranjeras que fortalezcan los lazos de cooperación internacional.
Especialista en proyectos, redes y becas académicas	Gestiona la información referente a los proyectos institucionales, redes y becas académicas.
Especialista en becarios extranjeros	Llevar el control de los estudiantes de pregrado extranjeros por países y el control de estudiantes que solicitan estudios de postgrados en la universidad.
Especialista en trámites	Gestiona todos los trámites que a la oficina de relaciones internacionales son solicitados (solicitud de pasaportes, visas, prorrogas, cambios de dirección, salidas al exterior).
Directivo	Coordina todas las acciones que se realizan dentro del departamento, además de que es la persona encargada y

autorizada para la toma de decisiones.

Tabla 4. Definición de actores del sistema a automatizar

2.3.7 – Diagramas de casos de uso del sistema

El siguiente diagrama muestra los actores del sistema y los casos de usos con los que están relacionados.

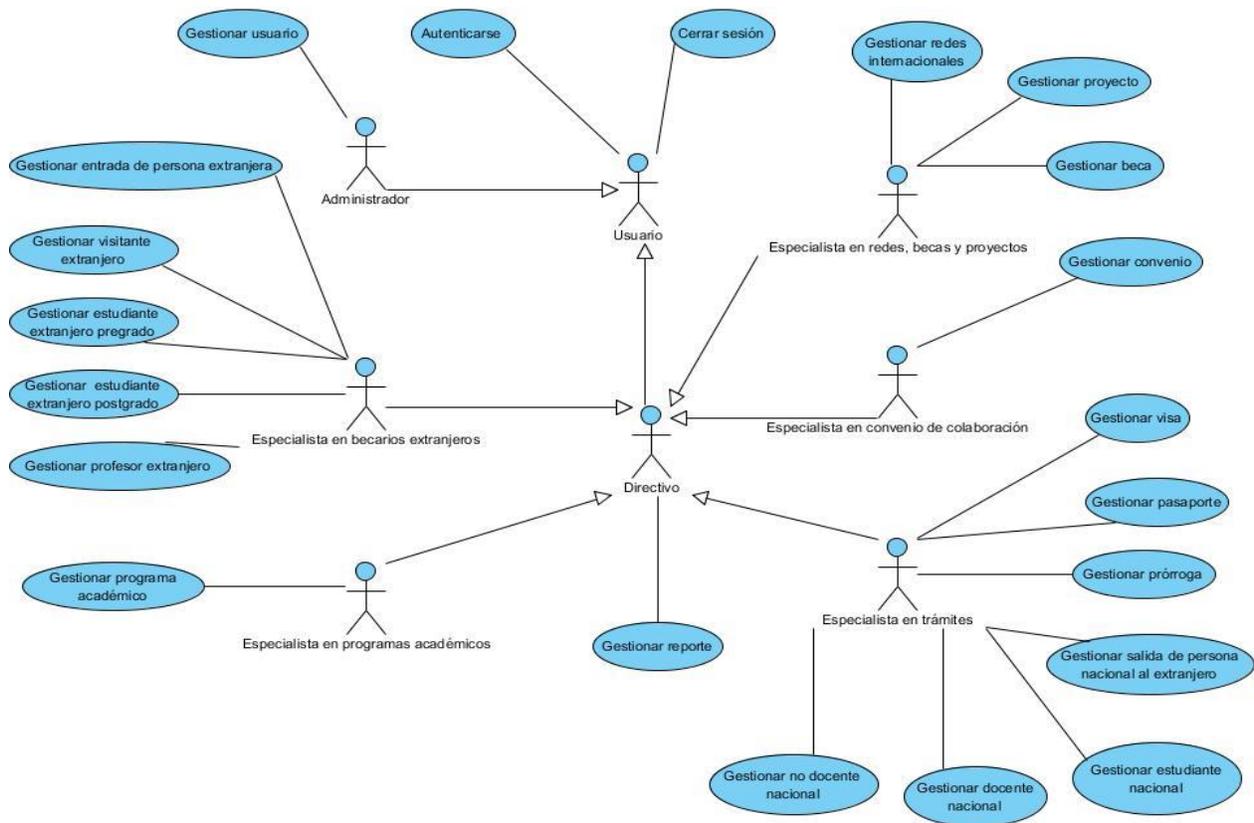


Figura 12. Diagrama del caso de uso del sistema.

2.3.8 – Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de uso del sistema	Descripción
Autenticarse	Anexo 2.1
Cerrar sesión	Anexo 2.2
Gestionar usuario	Anexo 2.3
Gestionar visitante extranjero	Anexo 2.4

Gestionar programa internacionales	Anexo 2.5
Gestionar redes internacionales	Anexo 2.6
Gestionar proyecto	Anexo 2.7
Gestionar convenio	Anexo 2.8
Gestionar salida de persona al extranjero	Anexo 2.9
Gestionar entrada de persona al extranjero	Anexo 2.10
Gestionar estudiante extranjero de pregrado	Anexo 2.11
Gestionar estudiante extranjero de postgrado	Anexo 2.12
Gestionar pasaporte	Anexo 2.13
Gestionar prórroga	Anexo 2.14
Gestionar profesor extranjero	Anexo 2.15
Gestionar docente	Anexo 2.16
Gestionar no docente	Anexo 2.17
Gestionar estudiante nacional	Anexo 2.18
Gestionar visa	Anexo 2.19
Gestionar reporte	Anexo 2.20
Gestionar beca	Anexo 2.21

Tabla 4. Descripción del caso de uso de sistema

2.4 – Construcción de la solución propuesta

2.4.1 – Diagrama de clases del diseño

Diagrama de clases web	Anexo
Autenticarse	Anexo 4.1
Cerrar sesión	Anexo 4.2
Gestionar usuario	Anexo 4.3
Gestionar redes internacionales	Anexo 4.4
Gestionar proyecto	Anexo 4.5
Gestionar beca	Anexo 4.6
Gestionar convenio	Anexo 4.7
Gestionar visa	Anexo 4.8
Gestionar pasaporte	Anexo 4.9
Gestionar prórroga	Anexo 4.10
Gestionar salida de persona nacional	Anexo 4.11
Gestionar estudiante nacional	Anexo 4.12
Gestionar docente	Anexo 4.13
Gestionar no docente	Anexo 4.14
Gestionar reporte	Anexo 4.15
Gestionar programa	Anexo 4.16
Gestionar profesor extranjero	Anexo 4.17
Gestionar estudiante extranjero postgrado	Anexo 4.18
Gestionar estudiante extranjero pregrado	Anexo 4.19
Gestionar visitante extranjero	Anexo 4.20
Gestionar entrada de persona extranjera	Anexo 4.21

Figura 13. Diagramas de clases web

2.4.5 – Diagrama de implementación

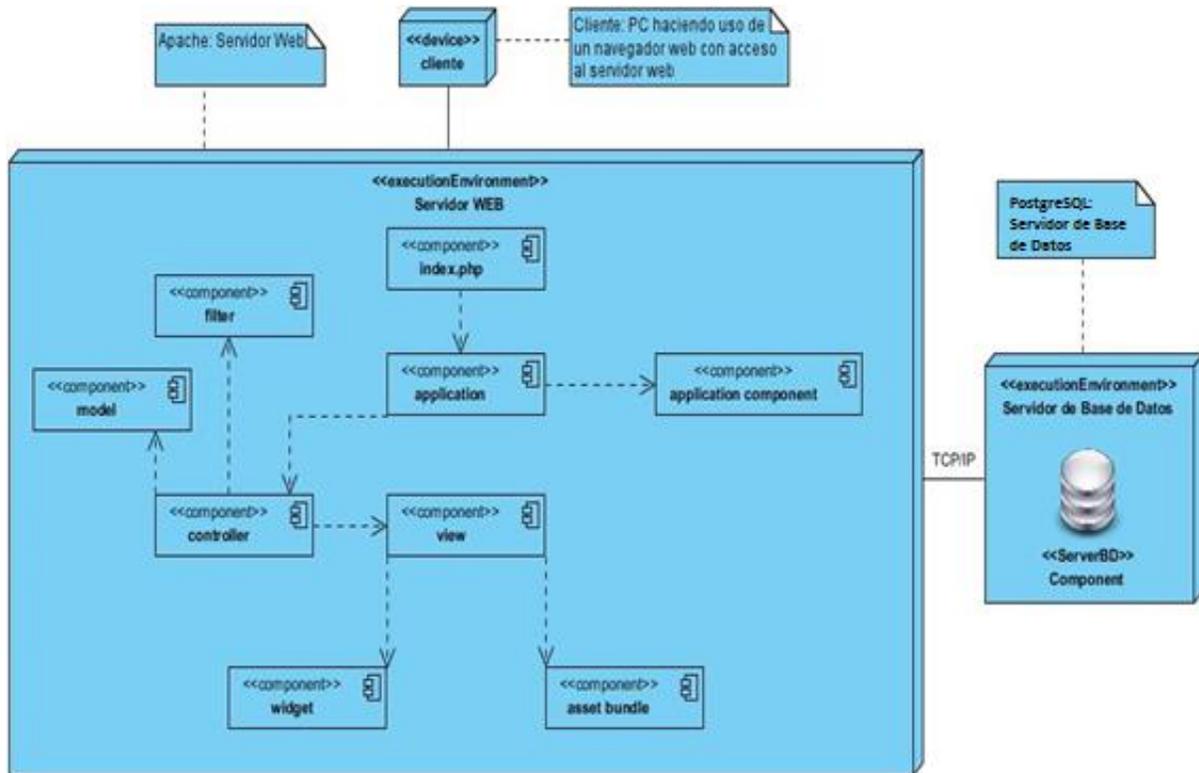


Figura 16. Diagrama de implementación

2.4.6 – Principios de diseño

2.4.7 – Estándares en la interfaz de la aplicación

En la interfaz de la aplicación se emplearán, especialmente, el color azul y el blanco. Se usarán otros como el rojo y el amarillo para las alertas y notificaciones del sistema. Además, las fuentes serán de color negro por lo general, y algunas serán de color blanco para alguna interfaz específica o en el caso de las alertas.

2.4.8 – Tratamiento de errores

En caso de ocurrir algún error el sistema lanzará una excepción y mostrará una página de error o una notificación roja, brindando información sobre la falla ocurrida.

2.4.9 – Concepción General de la ayuda

La ayuda estará organizada por capítulos para que no resulte compleja la búsqueda en ella. Se agrupará de forma similar a los casos de uso del sistema y envolverá todos los requerimientos funcionales. Cualquier acción que se desee realizar en el sistema, tendrá una descripción de cómo hacerse en el manual de usuario para facilitar el trabajo del usuario con la aplicación.

2.5 – Conclusiones

En este capítulo fueron descritos los procesos del negocio, para lo cual se elaboraron los modelos de casos de uso, diagramas de actividades, modelo de objeto, etc. Logrando una mejor comprensión del negocio, dando paso a la modelación del sistema. Del modelado del sistema se definieron los actores, los requisitos funcionales los cuales fueron agrupados en casos de usos del sistema y también los requisitos no funcionales. Para el diseño se utilizaron los diagramas de clases Web y el modelo lógico y físico de la base de datos. Además de definieron los principios de diseño y finalmente, con el diagrama de despliegue se representaron los diferentes nodos que conforman el sistema y sus relaciones.

3 – Estudio de factibilidad y validación de la solución

3.1 – Introducción

En este capítulo se hace referencia al estudio de la factibilidad, con el objetivo de saber si es factible o no el desarrollo del sistema, por lo que se realiza un análisis entre beneficios y costos, y para ello se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso.

3.2 – Estudio de factibilidad

3.2.1 – Estimación por puntos de casos de usos.

3.2.1.1 Cálculo de los puntos de casos de uso sin ajustar.

A partir de la siguiente ecuación:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

donde,

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar

Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW):

Caso de uso	Clasificación	Peso
Autenticarse.	Simple	5
Cerrar sesión.	Simple	5
Gestionar usuario.	Medio	10
Gestionar redes internacionales.	Medio	10
Gestionar proyecto.	Medio	10
Gestionar convenio.	Medio	10
Gestionar pasaporte.	Medio	10
Gestionar prórroga.	Medio	10

Gestionar visa.	Medio	10
Gestionar salida de persona nacional.	Medio	10
Gestionar estudiante nacional.	Medio	10
Gestionar docente.	Medio	10
Gestionar no docente.	Medio	10
Gestionar reporte.	Simple	5
Gestionar programa académico.	Medio	10
Gestionar entrada de persona extranjera	Medio	10
Gestionar profesor extranjero.	Medio	10
Gestionar estudiante de pregrado extranjero.	Medio	10
Gestionar estudiante de postgrado extranjero.	Medio	10
Gestionar visitante extranjero.	Medio	10
Gestionar beca	Medio	10

Tabla 5. Clasificación de los casos de uso.

$$UUCW = 3 * 5 + 18 * 10$$

$$UUCW = 195$$

Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW):

Los actores del sistema: 8 son de tipo medio ya que son personas que interactúan con el mismo mediante una interfaz gráfica, por lo que se le asigna a cada uno de ellos un peso equivalente a 2.

$$UAW = (\text{Cantidad de actores}) * \text{Peso}$$

$$UAW = 8 * 2$$

$$UAW = 16$$

Como se tiene los valores de factor de peso de actores y casos de uso sin ajustar es posible obtener el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar es:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 18 + 195$$

UUCP = 213

3.2.1.2 Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados.

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

donde,

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

Factor de Complejidad Técnica (TCF):

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	Σ (Pesoi * Valori)
T1	Sistema distribuido.	2	3	Aplicación Web	6
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	3	El tiempo de respuesta es bueno.	3
T3	Eficiencia del usuario final.	1	3	Existen algunas restricciones de eficiencia del usuario	3
T4	Procesamiento interno complejo.	1	4	Existen cálculos Complejos.	4
T5	El código debe ser reutilizable.	1	3	El código no es necesariamente reutilizable.	3
T6	Facilidad de instalación.	0.5	3	No es compleja la instalación del sistema	1.5
T7	Facilidad de uso.	0.5	4	Es de fácil uso.	2
T8	Portabilidad.	2	4	Se puede montar en cualquier	8

				computadora con la instalación de ciertos programas.	
T9	Facilidad de cambio.	1	3	Fácil mantenimiento y de Cambios.	3
T10	Concurrencia.	1	3	Es de buena concurrencia.	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	3	La seguridad es buena.	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	1	Posee poco acceso directo a terceras partes.	1
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios.	1	3	Facilidad normal de uso.	3
Total:	43.5				

Tabla 6. Factor de complejidad técnica.

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma(\text{Peso} * \text{Valor asignado})$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 43.5$$

$$TCF = 1.035$$

Factor de ambiente (EF):

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	$\Sigma (\text{Peso} * \text{Valor})$
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	4	Se está familiarizado con el modelo del proyecto	6
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	3	Se ha trabajado poco en aplicaciones similares con anterioridad	1.5

E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	3	La experiencia acumulada es la que se ha obtenido en las clases y en los proyectos anteriores	3
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	3	Experiencia media.	1.5
E5	Motivación.	1	4	Alta Motivación	4
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	3	Está abierto a cambios y mejoras	6
E7	Personal part-time	-1	0	Se trabaja a tiempo completo	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	Leguaje de dificultad media	-3
Total:	19				

Tabla 7. Factor de ambiente.

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor asignado})$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 19$$

$$EF = 0.83$$

Los casos de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 213 * 1.035 * 0.83$$

$$UCP = 182.98$$

3.2.1.3 Estimación del esfuerzo.

CF: Factor de Conversión

$$CF = \text{Horas/Hombre}$$

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 182.98 * 20 \text{ horas/hombre}$$

$$E = 3659.6 \text{ Horas/Hombre}$$

Tiempo de desarrollo (DT):

DT: Tiempo de desarrollo (Duración)

E: Esfuerzo (Horas/Hombre)

CH: Cantidad de hombres

$$DT \text{ (horas)} = E / CH$$

$$DT \text{ (horas)} = 3659.6 \text{ Horas/Hombre} / 1 \text{ Hombres}$$

$$DT \text{ (horas)} = 3659.6 \text{ Horas}$$

Trabajando los 25 días al mes y 8 horas al día como promedio, se obtiene:

$$DT \text{ (días)} = DT \text{ (horas)} / 8 \text{ horas al día} = 3659.6 / 8 = 457.45 \text{ días}$$

$$DT \text{ (días)} \approx 458 \text{ días}$$

$$\text{Duración (meses)} = DT \text{ (días)} / 25 \text{ días por mes} = 458 / 24 = 19.1$$

$$\text{Duración (meses)} \approx 19 \text{ meses}$$

Actividad	% Esfuerzo	Valor Esfuerzo
Análisis	10	365.96
Diseño	20	731.92
Implementación	40	1463.84
Prueba	15	548.94
Sobrecarga	15	548.94
Total	100	3659.6

Tabla 8. Esfuerzo de desarrollo del proyecto.

3.2.1.4 Cálculo de costos.

$$C \text{ (total)} = E \text{ (horas/hombre)} * CHH$$

CHH: Costo por Hombre Horas

$$\text{CHH} = \text{K} * \text{THP}$$

K: Coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (1,5 y 2,0)

THP: Tarifa Horaria Promedio

$$\text{THP} = \text{SP} / \text{MDT}$$

MDT: Tiempo de desarrollo mensual por horas (200 horas al mes)

SP: Salario promedio

$$\text{SP} = 450$$

$$\text{THP} = 450 / 200$$

$$\text{THP} = 2.25$$

$$\text{CHH} = 1.5 * 2.25$$

$$\text{CHH} = 3.375$$

$$\text{C (total)} = 3659.6 * 3.375 = 12351.15$$

$$\text{C (total)} = \$ 12351.15$$

3.2.3– Beneficios tangibles e intangibles

Este sistema informático permitirá a los diferentes especialistas de la dirección de relaciones internacionales en la UCf, gestionar todo el flujo de información de manera ágil y organizada. Además, de posibilitar y aprovechar las potencialidades informáticas existentes en la institución, con el objetivo de mejorar el proceso, trayendo como beneficio un ahorro de tiempo, menor posibilidad de pérdida de información, se evita la duplicidad de datos y también se ahorra en materiales de oficina como por ejemplo en papel, que se invierte en la gestión.

Para la realización de este sistema no fue necesaria una inversión en los medios técnicos. Por lo que se puede concluir que la realización de este sistema es factible para la UCf.

3.2.4 – Análisis de costos y beneficios

El sistema informático como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo para la UCf, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado un costo y el de esta aplicación es de 12351.15 pesos por concepto de salario y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este produce.

3.3 – Validación de la solución

Las pruebas de caja negra son las llevadas a cabo sobre la interfaz del software. O sea, los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa (por ejemplo, archivos de datos) se mantiene. Una prueba de caja negra examina algunos aspectos del modelo fundamental del sistema sin tener mucho en cuenta la estructura lógica interna del software. [25]

En el Anexo 3 se muestran algunos de los resultados de las pruebas realizadas al sistema, como son: la entrada de usuario o contraseña incorrecta, la entrada de campos vacíos y mostrando las entradas de datos erróneos. Los resultados de las pruebas realizadas al sistema demuestran que al momento de introducir datos hay muchas validaciones que se repite una y otra vez, algunas se validan a través de JavaScript al introducir los datos y otras validaciones se realizan a través de PHP al hacer submit.

3.4 – Conclusiones

En este capítulo se realizó el estudio de factibilidad, por lo que se puede llegar a la conclusión que el sistema aporta grandes beneficios en la gestión del flujo informativo de la dirección de relaciones internacionales en la UCf, por lo que es factible la implementación de la herramienta propuesta, estimándose un tiempo de 19 meses para su construcción por 1 persona y su costo es de \$ 12351.15 aproximadamente.

Conclusiones

Como resultado de la investigación, se obtuvo un sistema web para la gestión del flujo informativo de los procesos de la DRI-UCf que satisface las necesidades y requerimientos por los cuales se comenzó esta investigación, siendo el sistema antes mencionado de gran utilidad para los diferentes especialistas de esta área, cumpliéndose con los objetivos trazados, ya que:

1. Se analizó el proceso de gestión de las relaciones internacionales en la UCf, el cual ayudó a la comprensión del mismo y a la realización de la aplicación.
2. Se diseñó una aplicación web confiable que responde a los requerimientos del proceso y que además lo agiliza.
3. Se implementó la aplicación diseñada.
4. Se validó el sistema a través de pruebas de cajas negras, donde se pudo chequear el tiempo de respuesta, y otras pruebas como fueron la entrada de datos erróneos.

Recomendaciones

A continuación, se especifican algunas recomendaciones con el objetivo del perfeccionamiento del sistema informático en un futuro:

1. Integrar la autenticación del sistema contra el directorio activo de la UCf.
2. Implementar funcionalidad que permita generar notificaciones en el sistema y también que el sistema sea capaz de enviarlas al correo.

Bibliografía

- [1] Partido Comunista de Cuba, «Actualización de los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021 aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba en Abril 2016 y por la Asamblea Nacional del Poder Popular en Julio del 2016», 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/01Folleto.Lineamientos-4.pdf>. [Accedido: 22-mar-2018].
- [2] admin, «Internacionalización», *Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba*, 22-feb-2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.mes.gob.cu/es/internacionalizacion-0>. [Accedido: 20-mar-2018].
- [3] admin, «Relaciones internacionales», *Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba*, 21-feb-2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.mes.gob.cu/es/relaciones-internacionales>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [4] admin, «Convenios», *Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba*, 22-feb-2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.mes.gob.cu/es/convenios>. [Accedido: 20-mar-2018].
- [5] admin, «Proyectos internacionales», *Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba*, 22-feb-2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.mes.gob.cu/es/proyectos-internacionales>. [Accedido: 20-mar-2018].
- [6] «Redes | Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba». [En línea]. Disponible en: <http://www.mes.gob.cu/es/redes>. [Accedido: 20-mar-2018].
- [7] admin, «Estudiantes extranjeros en Cuba», *Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba*, 22-feb-2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.mes.gob.cu/es/estudiantes-extranjeros-en-cuba>. [Accedido: 20-mar-2018].
- [8] admin, «Pregrado», *Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba*, 04-ago-2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.mes.gob.cu/es/pregrado>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [9] admin, «Posgrado», *Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba*, 04-ago-2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.mes.gob.cu/es/postgrado>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [10] «Misión y Visión de la Universidad de Cienfuegos». [En línea]. Disponible en: <https://intranet.ucf.edu.cu/index.php/ucf/q-somos/mision-vision>. [Accedido: 06-jun-2018].
- [11] «SIRI-UCLV». [En línea]. Disponible en: <http://siri-uclv.cu>.
- [12] «Definición de UML». [En línea]. Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/uml.php>. [Accedido: 05-abr-2018].
- [13] «El Lenguaje de Modelado Unificado (UML)». .
- [14] «El lenguaje de programación PHP - Red Gráfica Latinoamérica». [En línea]. Disponible en: <http://redgrafica.com/El-lenguaje-de-programacion-PHP>. [Accedido: 05-abr-2018].
- [15] «Definición, usos y ventajas del lenguaje HTML5». [En línea]. Disponible en: <https://blog.aulaformativa.com>.
- [16] «CSS3 - EcuRed», 08-jun-2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/CSS3>. [Accedido: 08-jun-2018].

- [17] «¿Qué es Bootstrap?» .
- [18] «¿Qué es Javascript?», *Maestros del Web*, 03-jul-2007. .
- [19] «Qué es Ajax». [En línea]. Disponible en: http://aprende-web.net/progra/ajax/ajax_1.php. [Accedido: 06-jun-2018].
- [20] «PostgreSQL: The world's most advanced open source database», 06-jun-2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.postgresql.org/>. [Accedido: 06-jun-2018].
- [21] «Introduction: About Yii», *Yii Framework*. [En línea]. Disponible en: </doc/guide/2.0/en/intro-yii>. [Accedido: 06-jun-2018].
- [22] «PgAdmin III - Guía Ubuntu». [En línea]. Disponible en: https://www.guia-ubuntu.com/index.php/PgAdmin_III. [Accedido: 06-jun-2018].
- [23] «PhpStorm | Comprasoft». [En línea]. Disponible en: <https://comprasoft.com/jetbrains/phpstorm>. [Accedido: 06-jun-2018].
- [24] «Visual Paradigm - Leading UML, BPMN, EA, Agile and Project Management Software». [En línea]. Disponible en: <https://www.visual-paradigm.com/>. [Accedido: 06-jun-2018].
- [25] «PruebasSoftware». [En línea]. Disponible en: <http://materias.fi.uba.ar/7548>.
- [26] «Programación Orientada a Objetos». [En línea]. Disponible en: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/>.
- [27] C. Nozal, R. Sánchez, y D. Martin, «Pruebas de Caja Negra: Una Experiencia Real en Laboratorio», jun. 2018.
- [28] C. H. Tsang, C. S. Lau, y Y. K. Leung, *Object-Oriented Technology: From Diagram to Code with Visual Paradigm for UML*. Singapore: McGraw-Hill Education, 2010.
- [29] A. Stellman y J. Greene, *Learning Agile: Understanding Scrum, XP, Lean, and Kanban*, Edición: 1. Beijing: O'Reilly Media, 2013.
- [30] R. Miles y K. Hamilton, *Learning UML 2.0: A Pragmatic Introduction to UML*, Edición: 1. Beijing ; Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2006.
- [31] R. Nixon, *Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5*, Edición: 4. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2014.
- [32] J. Lockhart, *Modern PHP: New Features and Good Practices*, Edición: 1. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2015.
- [33] J. D. Gauchat, *HTML5 for Masterminds, 3rd Edition: How to take advantage of HTML5 to create responsive websites and revolutionary applications*, Edición: 3. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.
- [34] M. Chaudhary y A. Kumar, *PhpStorm Cookbook*. Packt Publishing - ebooks Account, 2014.
- [35] W. Gajda, *Instant PhpStorm Starter*. Birmingham: Packt Publishing, 2013.
- [36] P. Kroll, P. Kruchten, y G. Booch, *The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP: A Practitioner's Guide to the RUP*, Edición: 1. Boston: Addison-Wesley Professional, 2003.
- [37] S. Bergström y L. Råberg, *Adopting the Rational Unified Process: Success with the RUP*, Edición: 1. Boston: Addison-Wesley Professional, 2004.
- [38] J. SUTHERLAND, *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. London: Random House Business Books, 2015.
- [39] G. Watts, *Scrum Mastery: From Good To Great Servant-Leadership*, Edición: 1. s.l.: Inspect & Adapt Ltd, 2013.

- [40] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, y G. Booch, *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Edición: 1. Reading, Mass: Addison-Wesley Professional, 1994.
- [41] F. Caldarelli, *Yii2 By Example*. Birmingham, Mumbai: Packt Publishing - ebooks Account, 2015.
- [42] A. Bogdanov y D. Eliseev, *Yii Application Development Cookbook - Third Edition*, Edición: 3rd Revised edition. Packt Publishing - ebooks Account, 2016.
- [43] A. Shenoy y A. Prabhu, *CSS Framework Alternatives: Explore Five Lightweight Alternatives to Bootstrap and Foundation with Project Examples*, Edición: 1st ed. New York, NY: Apress, 2018.
- [44] A. Forbes, *The Joy of Bootstrap: A smarter way to learn the world's most popular web framework*, Edición: 2. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.
- [45] R. O. Obe y L. S. Hsu, *PostgreSQL: Up and Running: A Practical Guide to the Advanced Open Source Database*, Edición: 3. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2017.
- [46] S. Juba y A. Volkov, *Learning PostgreSQL 10 - Second Edition: A beginner's guide to building high-performance PostgreSQL database solutions*, Edición: 2nd Revised edition. Packt Publishing - ebooks Account, 2017.
- [47] B. Schwartz, P. Zaitsev, y V. Tkachenko, *High Performance MySQL: Optimization, Backups, and Replication*, Edición: Third. Beijing ; Cambridge Mass.: O'Reilly Media, 2012.
- [48] D. Petkovic, *Microsoft SQL Server 2016: A Beginner's Guide, Sixth Edition*, Edición: 6. New York: McGraw-Hill Education, 2016.
- [49] A. S. Foundation, *Apache HTTP Server Reference Manual - For Apache Version 2.2.17*. Bristol: Network Theory Ltd., 2010.
- [50] G. Blokdyyk, *Apache HTTP Server: Beginner's Guide - Third Edition*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2018.

Anexos

Anexo 1-Tablas de descripción de casos de uso del negocio.

Anexo 1.1-Firmar convenio internacional

En las siguientes tablas se muestra una descripción de los casos de uso del negocio

Caso de Uso del Negocio	Firmar Convenio Internacional.
Actores	Universidad de Cienfuegos.
Propósito	Establecer una relación legal con universidades extranjeras para realizar intercambios académicos y acciones de colaboración internacional.
Resumen	Se confecciona una preforma de convenio con el objetivo de establecer relaciones internacionales legales con universidades extranjeras. La misma es confeccionada por la especialista en convenios y luego es revisada por la dirección de relaciones internacionales y la jurídica de la UCf. Una vez aprobada es firmada por el rector de ambas universidades, lo que permite de forma oficial realizar acciones de colaboración internacional. Los convenios tienen un período de vigencia de 5 años, pero si ambas partes están de acuerdo se pueden prorrogar por 5 años más.
Casos de uso asociados	Ninguno
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. Necesidad de la UCf de establecer relaciones con otras universidades extranjeras, para realizar intercambio académico y	

<p>acciones de colaboración.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. La especialista en convenios de relaciones internacionales en la UCf, confecciona la preforma de convenio. 3. La preforma es revisada por la dirección de relaciones internacionales y la jurídica de la UCf. 4. Si la preforma está correcta es firmada por el rector de la UCf. 5. La especialista en convenios envía el convenio a la universidad extranjera implicada. 6. El rector de la universidad extranjera implicada, firma el convenio y luego envía una copia a la UCf. 7. La especialista en convenios archiva el convenio. 8. Si el convenio vence y ambas partes están de acuerdo, la especialista en convenios tramita la prórroga del mismo.
<p>Curso Alternativo de los eventos</p>	
<p>Prioridad</p>	<p>Alta</p>
<p>Mejoras</p>	<p>Se podrá tener la información referente a los</p>

	<p>convenios de la universidad de manera más organizada, automatizada y permitiendo obtener múltiples reportes y datos que son de vital importancia para mejorar la colaboración internacional.</p>
--	---

Anexo 1.2-Realizar programa académico.

Caso de Uso del Negocio	Confeccionar Programa Académico.
Actores	Universidad de Cienfuegos.
Propósito	Incrementar la captación de ingresos en la universidad y mejorar los lazos de cooperación con universidades extranjeras.
Resumen	Se realiza un estudio de los principales puntos en común de universidades interesadas en hacer programas académicos. Luego el especialista en programas académicos, confecciona el programa teniendo en cuenta el estudio previo y las necesidades de ambas universidades. Este programa es revisado por la Dirección de Relaciones Internacionales y debe ser aprobado por el Consejo de Dirección de la UCf. Una vez aprobado es presentado a la universidad extranjera y si están de acuerdo se procede a realizar el programa académico.
Casos de uso asociados	Ninguno
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. La UCf tiene la necesidad de confeccionar programas académicos	

<p>para incrementar la capacitación y mejorar lazos de cooperación.</p> <p>5. Se realiza el programa.</p>	<p>2. El especialista en programas académicos hace un estudio de los principales puntos en común de universidades interesadas en hacer programas.</p> <p>3. El especialista en programas académicos confecciona en conjunto el programa teniendo en cuenta las necesidades de ambas universidades.</p> <p>4. El programa es revisado por la DRI y aprobado por el Consejo de Dirección.</p> <p>6. Cuando finaliza el programa el especialista en programas académicos hace un análisis de la importancia del programa y expone los resultados a la DRI.</p>
---	---

Curso Alternativo de los eventos	
Línea 4	Si el programa es aprobado por el Consejo de Dirección se puede ejecutar según lo previsto, sino, no se puede hacer el programa.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá tener la información referente a los programas internacionales que la universidad realiza, permitiendo esto obtener múltiples reportes y datos que son de vital importancia para mejorar

	la colaboración internacional.
--	--------------------------------

Anexo 1.3-Integrar redes internacionales.

Caso de Uso del Negocio	Integrar Redes Internacionales
Actores	Universidad de Cienfuegos.
Propósito	Mejorar la visibilidad internacional de la universidad y crear espacios para compartir conocimientos.
Resumen	Para buscar posibles alianzas de otras universidades y establecer redes de trabajo se busca a través de convenios firmados anteriormente. El especialista en redes internacionales formula una propuesta de trabajo y esta es presentada a las universidades socia y si están de acuerdo se forma la red de trabajo.
Casos de uso asociados	Ninguno
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1.El caso de uso inicia cuando la UCf necesita mejorar la visibilidad internacional y para ello necesita integrarse a las redes internacionales.	2.El especialista en redes internacionales utiliza convenios firmados para buscar posibles alianzas con otras universidades y establecer red de trabajo. 3.El especialista formula una propuesta de trabajo y la envía a las facultades implicadas.

<p>7. Se crea la red de trabajo internacional.</p>	<p>4.Las facultades modifican o reajustan la propuesta.</p> <p>5.La propuesta es revisada por la DRI y el rector.</p> <p>6.El especialista en redes internacionales envía la propuesta a las universidades extranjeras implicadas para ser valorada.</p> <p>8.Las universidades extranjeras implicadas aceptan la propuesta.</p> <p>9. El especialista en redes internacionales debe hacer un resumen trimestral de las acciones llevadas a cabo por la red de trabajo y es entregado a la DRI y al rector.</p>
<p>Curso Alternativo de los eventos</p>	
<p>Línea 7</p>	<p>Si no es aceptada la propuesta se reevalúa y se adapta a las requisitos expuestos por los socios.</p>
<p>Prioridad</p>	<p>Alta</p>
<p>Mejoras</p>	<p>Se podrá tener la información referente a las redes internacionales a las que la universidad está integrada, de manera automatizada, permitiendo esto obtener múltiples reportes y datos que son necesarios para la toma de decisión.</p>

Anexo 1.4-Solicitar salida al exterior.

Caso de Uso del Negocio	Solicitar salida al exterior.
Actores	Persona nacional.
Propósito	Facilitar los trámites para que a la persona nacional pueda viajar a su destino según alguno de los conceptos establecidos (Becas, Misiones, Intercambio Académico, Talleres).
Resumen	La persona nacional se presenta a la DRI para informar el motivo de su viaje. Luego la persona debe seguir el procedimiento establecido para viajar al exterior. Una vez terminado los trámites de viaje debe ser aprobado por el Consejo de Dirección. Al regresar del viaje la persona nacional debe entregar a la DRI un informe de viaje detallando las acciones y resultados fundamentales del viaje.
Casos de uso asociados	Ninguno
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. La persona nacional se presenta en la DRI para informar el motivo de su viaje.	<p>2. El especialista en trámites revisa si la persona tiene pasaporte y si está actualizado.</p> <p>3. El especialista en trámites le indica a la persona nacional los papeles y formularios que deben ser llenados.</p>

<p>4. La persona nacional presenta el expediente a la DRI.</p> <p>6. La persona nacional realiza el viaje.</p> <p>7. La persona nacional al regresar debe entregar un informe de viaje.</p>	<p>5. La DRI revisa el expediente y lo presenta al Consejo Científico de la UCf para ser aprobado.</p> <p>8. La especialista archiva el informe de viaje.</p>
<p>Curso Alternativo de los eventos</p>	
<p>Línea 2</p> <p>Línea 5</p>	<p>Si la persona nacional no cuenta con un pasaporte, debe proceder a su conformación y llenar las planillas que se adjuntan para el mismo. El especialista comienza la confección del pasaporte.</p> <p>Si la DRI y el consejo científico de la UCf no aprueban el viaje del profesor el mismo no podrá viajar.</p>
<p>Prioridad</p>	<p>Media</p>
<p>Mejoras</p>	<p>Se podrá contar con un listado digital de manera tal que se puedan obtener informes más detallados y específicos de las salidas de los profesores al exterior.</p>

Anexo 1.5-Presentación de propuestas de proyectos internacionales.

<p>Caso de Uso del Negocio</p>	<p>Presentación de Propuestas de</p>
---------------------------------------	--------------------------------------

	Proyectos Internacionales.
Actores	Persona nacional.
Propósito	Llevar el control de todos los proyectos institucionales que se realizan.
Resumen	Las personas nacionales presentan su perfil de proyecto internacional al jefe de proyecto de la UCf, quien se encarga de revisarlo y aprobarlo en conjunto con la DRI. Este perfil es almacenado en un banco de perfiles, para en caso de existan convocatorias internacionales de financiamiento abiertas, aplicarlos. Si se aplica algún perfil a alguna convocatoria abierta, es función del jefe de proyecto viabilizar todos los trámites legales. Cuando el proyecto es puesto en marcha la persona nacional debe cumplir los objetivos propuestos del proyecto e informar de la evolución del mismo a la DRI y al jefe de proyecto.
Casos de uso asociados	Ninguno
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. La persona nacional presenta su perfil de proyecto al jefe de proyecto de la UCf.	<p>2. El perfil es revisado y aprobado por el jefe de proyecto y la DRI.</p> <p>3. El jefe de proyecto busca y aplica este perfil en las convocatorias abiertas.</p> <p>4. Se firman los términos del</p>

<p>5. La persona nacional cumple con los objetivos propuestos en el proyecto.</p> <p>6. La persona nacional hace un reporte semestral donde informa de la evolución del mismo a la DRI y el jefe de proyecto.</p>	<p>proyecto.</p> <p>7. El jefe de proyecto monitoriza el proyecto y envía partes trimestrales al MES.</p> <p>8. El jefe de proyecto gestiona el cierre del proyecto y entrega el informe final al MES y al DRI.</p>
<p>Curso Alternativo de los eventos</p>	
<p>Línea 2</p> <p>Línea 3</p>	<p>En caso de no ser aprobado el perfil de proyecto internacional por el jefe de proyecto o la DRI, se le remite a la persona nacional dicho perfil y termina el caso de uso.</p> <p>En caso de que no existan convocatorias abiertas para este perfil de proyecto internacional en ese momento, se almacenan en un banco de perfiles y se termina el caso de uso.</p>
<p>Prioridad</p>	<p>Alta</p>
<p>Mejoras</p>	<p>Se logrará mayor rapidez y mejores resultados en los reportes y estadísticas brindados por la DRI.</p>

Anexo 1.6-Solicitud de cambio de visa.

Caso de Uso del Negocio	Solicitud de cambio de visa.
Actores	Persona Extranjera
Propósito	Solicitar cambio de visa para poder entrar a la universidad sin violar las regulaciones de Inmigración.
Resumen	La persona extranjera solicita la visa para entra a la UCf por alguno de los conceptos establecidos por el MES (conferencias, intercambios académicos, postgrados, entrenamientos, cursos cortos).
Casos de uso asociados	Ninguno
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
<p>1. La persona extranjera solicita cambio de visa para poder entrar a la UCf y realizar programas académicos.</p> <p>6. La persona extranjera puede entrar a la UCf a realizar programas</p>	<p>2. La solicitud de cambio de visa es procesada por la DRI.</p> <p>3. La DRI presenta la solicitud de cambio de visa a Inmigración.</p> <p>4. Inmigración aprueba la solicitud de cambio de visa.</p> <p>5. El especialista en trámites almacena la visa solicitada por la persona extranjera.</p>

académicos.	
Curso Alternativo de los eventos	
Línea 4	Si Inmigración no aprueba el cambio de visa a la persona extranjera, el mismo no podrá entrar a la UCf y finaliza el caso de uso.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrán obtener reportes detallados que facilitan la entrega de reportes y que facilitan el trabajo dentro de la oficina.

Anexo 1.7-Solicitar prórrogas

Caso de Uso del Negocio	Solicitar prórrogas.
Actores	Persona Extranjera.
Propósito	Solicitar una prórroga de estancia, en caso de que el tiempo establecido en la visa por la persona extranjera haya vencido.
Resumen	La persona extranjera que está involucrado en programas académicos en la UCf, se le vence la visa y necesita prorrogarla. El mismo se presenta en la DRI y plantea su problema, e Inmigración valora la posibilidad de alargar la visa.
Casos de uso asociados	Ninguno
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. La persona extranjera se le vence la visa y necesita alarga su estadía en la UCf, por lo que se presenta en la DRI.	2. La especialista recibe y envía la

6. La persona extranjera puede continuar en la UCf por el tiempo establecido.	<p>solicitud prórroga a Inmigración.</p> <p>3. Inmigración recibe la solicitud de prórroga.</p> <p>4. Envía la aprobación al especialista en trámites.</p> <p>5. El especialista comunica a la persona extranjera.</p>
Curso Alternativo de los eventos	
Línea 3	En caso de que Inmigración no apruebe la prórroga a la visa de la persona extranjera, el mismo debe regresar a su país.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrán obtener reportes detallados que facilitan la entrega de reportes y que facilitan el trabajo dentro de la oficina.

Anexo 1.8-Solicitar estudios en la UCf.

Caso de Uso del Negocio	Solicitar estudios en la UCf.
Actores	Estudiante extranjero.
Propósito	El estudiante extranjero pueda comenzar a cursar estudios de postgrado o pregrado en la UCf.
Resumen	El estudiante extranjero solicita estudiar en la UCf, ya sea para cursar estudios pregrado o postgrado. Esta solicitud debe ser aprobada por el MES y luego por el Rector de la UCf.
Casos de uso asociados	Ninguno.

Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
<p>1. El estudiante extranjero busca y selecciona alguno de los programas ofertados por la UCf y se comunica con la DRI expresando su interés por el programa académico.</p> <p>7. El estudiante ingresa a la UCf para cursar el programa académico seleccionado por él.</p>	<p>2. La DRI presenta la solicitud al rector.</p> <p>3. El rector aprueba la solicitud del estudiante extranjero y presenta la solicitud al MES.</p> <p>4. El MES aprueba la solicitud de estudio en la UCf.</p> <p>5. La DRI comunica al estudiante extranjero que puede cursar el programa académico solicitado.</p>
Curso Alternativo de los eventos	
<p>Línea 3</p> <p>Línea 4</p>	<p>Si el rector no aprueba la solicitud de cursar programa académico, el estudiante no puede cursar estudios en la UCf y finaliza el caso de uso.</p> <p>Si la solicitud de cursar programas académicos en la UCf no es aprobada por el MES, el estudiante extranjero no podrá cursar estudios y finaliza el</p>

	caso de uso.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrán obtener reportes detallados que facilitan la entrega de reportes y que facilitan el trabajo dentro de la oficina.

Anexo 1.9-Solicitar entrada a la UCf por concepto de colaboración.

Caso de Uso del Negocio	Solicitar entrada a la UCf por concepto de colaboración.
Actores	Profesor Extranjero.
Propósito	Gestionar las solicitudes de entrada a la universidad por conceptos de colaboración.
Resumen	Los profesores extranjeros solicitan a la DRI de la UCf la entrada a la universidad justificando el concepto por el que necesitan entrar. La DRI presenta al rector dicha solicitud y luego el profesor puede entrar en la universidad a realizar actividades docentes.
Casos de uso asociados	Ninguno.
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. Los profesores extranjeros solicitan a la DRI de la UCf la entrada a la misma justificando el motivo de su entrada.	2. Esta solicitud es procesada por la DRI y presentada al rector. 3. El rector de la UCf aprueba la entrada del profesor. 4. La DRI emite la respuesta del

5. El profesor extranjero entra a la UCf.	<p>rector al profesor extranjero.</p> <p>6. El especialista en trámites de la UCf almacena los datos del profesor extranjero visitante.</p>
Curso Alternativo de los eventos	
Línea 3	Si el rector de la UCf no aprueba la solicitud de entrada del profesor extranjero, al mismo se le notifica y no puede visitar la universidad y finaliza el caso de uso.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrán obtener reportes detallados que facilitan la entrega de reportes y que facilitan el trabajo dentro de la oficina.

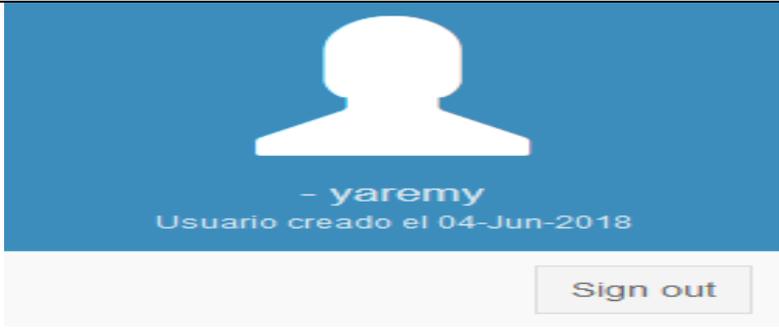
Anexo 2-Tablas de descripción de casos de uso del sistema.

Anexo 2.1- Autenticarse.

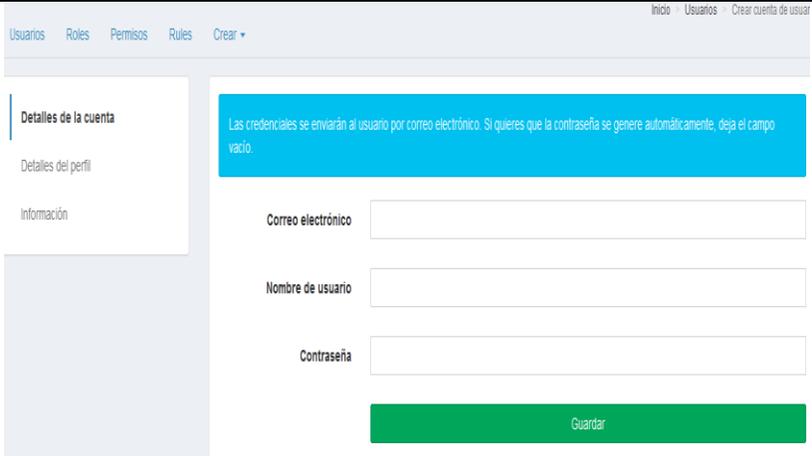
Caso de uso	Autenticarse
Actores	Usuario.
Propósito	Entrar al sistema.
Resumen	
El usuario desea entrar al sistema para acceder a los datos del mismo, para ello necesita iniciar sesión insertando los datos requeridos como son, nombre de usuario y contraseña. El caso de uso finaliza cuando el usuario logra entrar al sistema y visualizar la página principal.	
Referencias	1
Precondiciones	El usuario para poder acceder al sistema debe tener una cuenta en el sistema e insertar sus datos correctamente.

Post-condiciones	El usuario inicia su sesión correctamente.
Prototipo	

Anexo 2.2- Cerrar sesión

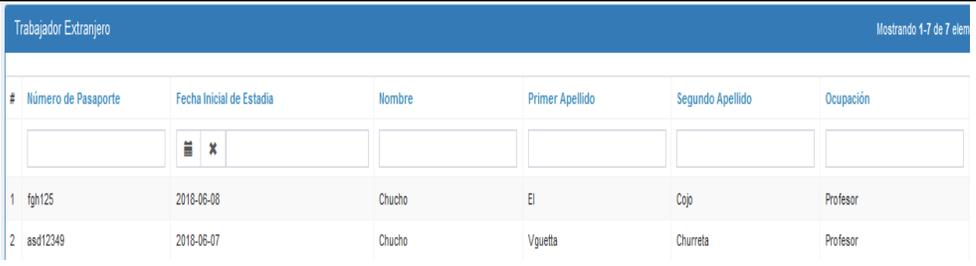
Caso de uso	Cerrar Sesión
Actores	Usuario
Propósito	Salir del sistema cerrando sesión, una vez autenticado en el mismo.
Resumen	
El usuario una vez autenticado en el sistema desea salir, para ello debe cerrar sesión, terminado su navegación en el sistema y finaliza cuando el usuario cierra sesión exitosamente.	
Referencias	2
Precondiciones	El usuario posee una cuenta e inicio su sesión correctamente con anterioridad.
Post-condiciones	El usuario cierra sesión correctamente.
Prototipo	

Anexo 2.3- Gestionar usuarios

Caso de uso	Gestionar Usuarios.
Actores	Administrador.
Propósito	Gestionar todos los usuarios en el sistema.
Resumen <p>El administrador del sistema es el encargado de gestionar los usuarios, puede listarlos, realizar una búsqueda, agregar un nuevo usuario y asignarle roles y permisos, cambiar contraseña o cambiar el estado de alguno de los existentes. El caso de uso finaliza cuando el administrador gestionó los usuarios deseados.</p>	
Referencias	3- 6
Precondiciones	El administrador debe iniciar sesión.
Post-condiciones	La información referente a los usuarios queda actualizada según los cambios realizados por el administrador.
Prototipo	

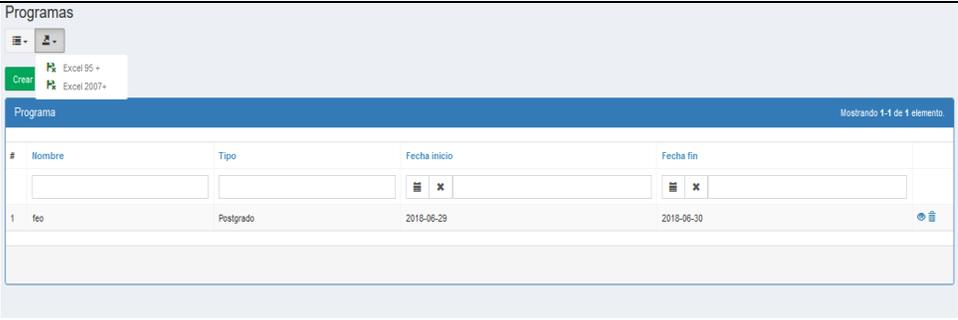
Anexo 2.4- Gestionar visitante extranjero

Caso de uso	Gestionar visitante extranjero
Actores	Especialista en Becarios Extranjeros
Propósito	Gestionar los visitantes extranjeros que llegan a la UCf.
Resumen <p>Cuando una persona extranjera visita la UCF, el especialista en becarios extranjeros se encarga de gestionar toda la información referente a ellos, por lo que necesita</p>	

insertarlos en el sistema, modificarlos, buscar información sobre ellos o eliminarlos. El caso de uso termina cuando el especialista termina de gestionar los visitantes extranjeros.	
Referencias	91- 96
Precondiciones	El especialista ha iniciado sesión en el sistema.
Post- condiciones	La información referente a los becarios extranjeros queda gestionada según los que se desee hacer: Insertar, modificar, eliminar, listar y buscar.
Prototipo	

Anexo 2.5- Gestionar programas internacionales

Caso de uso	Gestionar Programas Internacionales
Actores	Especialista en programas académicos
Propósito	Gestionar los programas académicos que se llevan a cabo en el DRI.
Resumen	<p>El especialista en programas académicos desea gestionar toda la información referente a programas académicos con universidades extranjeras, puede listar, realizar una búsqueda, agregar un nuevo programa y modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista en programas académicos gestionó los programas académicos internacionales.</p>
Referencias	26-31,68-78
Precondiciones	El especialista en programas académicos debe iniciar sesión en el sistema.

Post-condiciones	La información referente a los programas internacionales queda almacenada según los cambios realizados por el especialista en programas académicos.
Prototipo	

Anexo 2.6- Gestionar redes internacionales

Caso de uso	Gestionar Redes Internacionales.
Actores	Especialista en proyectos, redes y becas académicas.
Propósito	Gestionar todas las redes de trabajo internacionales que se vayan formando entre la UCF y las universidades extranjeras.
Resumen	El especialista desea gestionar toda la información referente a las redes internacionales que se crean entre universidades extranjeras, puede listar, buscar, agregar una nueva red, modificar o eliminar alguna de las existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestionó las redes internacionales.
Referencias	32-37
Precondiciones	El especialista en proyectos, redes y becas académicas ha iniciado sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a las redes queda almacenada según el tipo de gestión que haya realizado el especialista.

Prototipo	

Anexo 2.7- Gestionar proyectos internacionales

Caso de uso	Gestionar proyectos internacionales
Actores	Especialista en proyectos, redes y becas académicas
Propósito	Gestionar los proyectos internacionales que se realizan en la UCf.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el especialista en proyectos, redes y becas académicas desea gestionar toda la información referente a los proyectos institucionales, puede listar, realizar una búsqueda, agregar un nuevo proyecto, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestionó los proyectos.</p>
Referencias	38- 43
Precondiciones	El especialista en proyectos, redes y becas académicas debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a los proyectos institucionales, queda actualizada según los cambios realizados por el especialista.
Prototipo	

Anexo 2.8- Gestionar convenio

Caso de uso	Gestionar Convenio.
Actores	Especialista en convenio.
Propósito	Gestionar los convenios que se firman entre las universidades extranjeras y la UCf, con el objetivo de fortalecer los lazos entre la universidad y la universidad extranjera.
Resumen	
<p>El especialista en convenio desea gestionar toda la información referente a los convenios que se firman con universidades extranjeras y además monitorea las actividades que se realizan a partir de los convenios existentes, puede listar, buscar, agregar un nuevo convenio, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestionó los convenios.</p>	
Referencias	44-49,62- 67
Precondiciones	El especialista en convenios debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a los convenios queda almacenada según la gestión realizada por el especialista.
Prototipo	 <p>The screenshot shows a web form titled "Agregar Convenio". It contains several input fields: "Universidad firmante" with a dropdown menu showing "Seleccione la Universidad"; "País" with a dropdown menu showing "Seleccione el País"; "Fecha firma" with a date picker icon and a close icon; "Duración en años" with a text input field; and "Acción prevista" with a text area. At the bottom, there is a green "Agregar" button.</p>

Anexo 2.9- Gestionar salida de la persona nacional al extranjero

Caso de uso	Gestionar salida de la persona nacional al extranjero
Actores	Especialista en trámites
Propósito	Gestionar la solicitud de salida de las personas nacionales que necesiten viajar al extranjero por algún concepto.
Resumen	El especialista en trámites desea gestionar toda la información referente a las salidas que a la dirección de relaciones internacionales son solicitadas, puede listar, buscar, agregar una nueva salida, modificar o eliminar alguna de las existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestiona las salidas.
Referencias	103-108
Precondiciones	El especialista en trámites debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a la salida de la persona nacional al extranjero queda almacenada según los cambios realizados por el especialista en trámites.
Prototipo	 <p>96364537646</p> <p>Modificar Eliminar</p> <p>CI de Persona</p> <p>Nombre</p> <p>Primer apellido</p> <p>Segundo apellido</p> <p>Fecha de Salida</p> <p>Fecha de Entrada</p> <p>Motivo</p>

Anexo 2.10- Gestionar entrada de persona extranjera

Caso de uso	Gestionar entrada de persona extranjera
Actores	Especialista en becarios extranjeros
Propósito	Gestionar la solicitud de entrada de la persona extranjera que desea ingresar a la UCF por algún concepto.
Resumen	
<p>El especialista en becarios extranjeros desea gestionar toda la información referente a las entradas de personas extranjeras que a la dirección de relaciones internacionales son solicitadas, puede listar, buscar, agregar una nueva entrada, modificar o eliminar alguna de las existentes. El caso de uso termina cuando el especialista almacena todos los datos de entrada de las personas extranjeras a la UCf.</p>	
Referencias	109- 114
Precondiciones	El especialista en trámites debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a la entrada de las personas extranjeras a la UCf queda almacenada según los cambios realizados por el especialista.
Prototipo	

Anexo 2.11- Gestionar estudiante extranjero de pregrado

Caso de uso	Gestionar estudiante extranjero de pregrado
--------------------	---

Actores	Especialista en becarios extranjeros
Propósito	Gestionar estudiantes extranjeros que solicitan estudios de pregrado en la UCf.
Resumen	
El especialista en becarios extranjeros desea gestionar toda la información referente a los estudiantes de pregrado extranjeros que solicitan cursar estudios en la UCf, puede listar, buscar, agregar un nuevo estudiante pregrado, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestionó los estudiantes extranjeros de pregrado.	
Referencias	8-13
Precondiciones	El especialista en becarios extranjeros debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a los estudiantes de pregrado extranjeros queda almacenada según la gestión realizada por el especialista.
Prototipo	

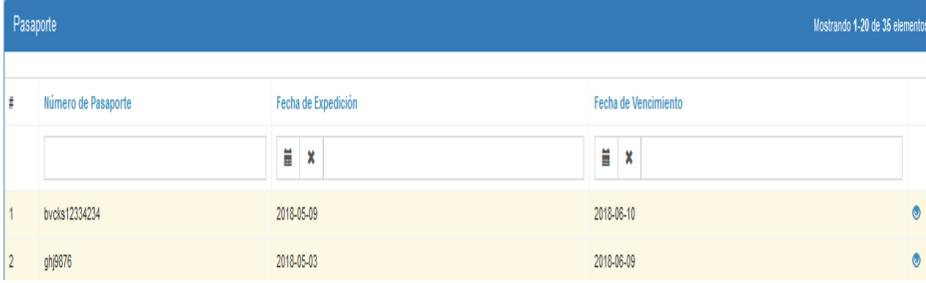
Anexo2.12- Gestionar Estudiante Extranjero de Postgrado

Caso de uso	Gestionar Estudiante Extranjero de Postgrado
Actores	Especialista en becarios extranjeros
Propósito	Gestionar los estudiantes extranjeros que solicitan estudios de postgrado en la UCf.
Resumen	
El especialista en becarios extranjeros desea gestionar toda la información referente a	

<p>los estudiantes que solicitan estudios de postgrados en la universidad, puede listar, buscar, agregar un nuevo estudiante, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista becarios extranjeros gestionó los estudiantes extranjeros de postgrado.</p>	
Referencias	14-19
Precondiciones	El especialista en becarios extranjeros debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a los estudiantes que solicitan estudios de postgrados en la UCf queda almacenada según la gestión realizada por el especialista en becarios extranjeros.
Prototipo	

Anexo 2.13- Gestionar pasaporte

Caso de uso	Gestionar pasaporte
Actores	Especialista en trámites
Propósito	Gestionar los pasaportes de las personas nacionales que por algún concepto deban viajar al extranjero o de las personas extranjeras que ingresen a la UCf por algún motivo.
Resumen	<p>El especialista en trámites desea gestionar toda la información referente a los pasaportes de las personas nacionales o extranjeras, puede listar, buscar, agregar un nuevo pasaporte, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista en trámites gestionó los pasaportes.</p>

Referencias	115-124
Precondiciones	El especialista en trámites debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a los pasaporte queda almacenada según la gestión realizada por el especialista en trámites.
Prototipo	

Anexo 2.14- Gestionar prórroga

Caso de uso	Gestionar prórroga.
Actores	Especialista en trámites
Propósito	Gestionar el proceso de solicitud de prórrogas relacionado a las personas extranjeras en la UCf.
Resumen	<p>El especialista en trámites desea gestionar toda la información referente a los trámites de prórrogas, puede listar, buscar, agregar una nueva prórroga, modificar o eliminar alguna de las existentes. El caso de uso termina cuando el especialista en trámites gestionó los trámites relacionados con las prórrogas.</p>
Referencias	130-134
Precondiciones	El especialista en trámites debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a trámites de prórroga queda almacenada según la gestión realizada por el especialista en trámites.

Prototipo	Prórroga Mostrando 1-2 de		
	#	Número de Pasaporte	Fecha de Expedición
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	cubaa123	2018-06-03	Puerto Rico
2	lij1234233999	2018-05-16	angola

Anexo 2.15- Gestionar profesor extranjero

Caso de uso	Gestionar profesor extranjero.
Actores	Especialista en becarios extranjeros.
Propósito	Gestionar todos los profesores extranjeros que viajan a la UCf por algún motivo.
Resumen	<p>El especialista en becarios extranjeros desea gestionar toda la información referente a los profesores extranjeros que por algún motivo viajan a la UCf, puede listar, buscar, agregar un nuevo profesor extranjero, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestionó la información sobre los profesores extranjeros.</p>
Referencias	97-102
Precondiciones	El especialista en becarios extranjeros debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a los profesores extranjeros queda almacenada según la gestión realizada por el especialista.

Prototipo	Trabajador Extranjero Mostrando 1-7 de 7 elem						
	#	Número de Pasaporte	Fecha Inicial de Estadía	Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Ocupación
	1	123456789	2018-06-08	Chucho	El	Cojo	Profesor
2	987654321	2018-06-07	Chucho	Vguelta	Churreta	Profesor	

Anexo 2.16- Gestionar docente

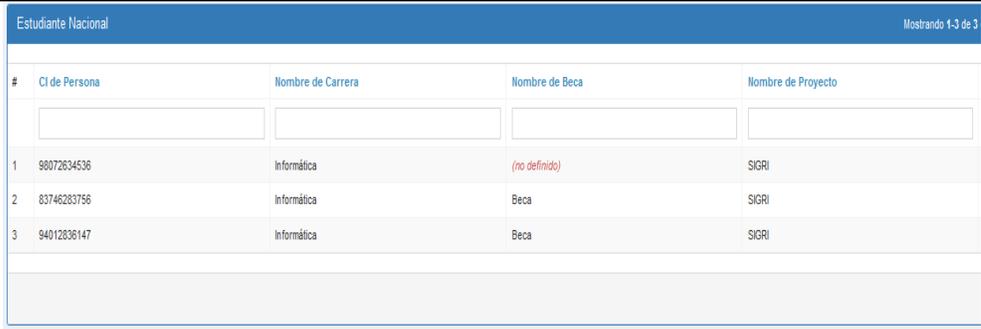
Caso de uso	Gestionar docente																											
Actores	Especialista en trámites																											
Propósito	Gestionar todos los docentes que por algún motivo deban viajar al extranjero.																											
Resumen	<p>El especialista en trámites desea gestionar toda la información referente a los docentes que por algún motivo deban viajar al extranjero, puede listar, buscar, agregar un nuevo docente, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestionó la información sobre los docentes.</p>																											
Referencias	79-83																											
Precondiciones	El especialista en trámites debe iniciar sesión en el sistema.																											
Post-condiciones	La información referente a los docentes queda almacenada según la gestión realizada por el especialista.																											
Prototipo	<table border="1"> <tr> <td colspan="6">Trabajador Nacional Mostrando 1-6 de 6 elem</td> </tr> <tr> <td>#</td> <td>CI</td> <td>Nombre</td> <td>Primer Apellido</td> <td>Segundo Apellido</td> <td>Ocupación</td> <td>Fecha Activo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>73846583476</td> <td>Jorge</td> <td>Oquendo</td> <td>Chaviano</td> <td>No Docente</td> <td>2018-05-26</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>98072645321</td> <td>Pepito</td> <td>Angulo</td> <td>Pascual</td> <td>No Docente</td> <td>2018-05-24</td> </tr> </table>	Trabajador Nacional Mostrando 1-6 de 6 elem						#	CI	Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Ocupación	Fecha Activo	1	73846583476	Jorge	Oquendo	Chaviano	No Docente	2018-05-26	2	98072645321	Pepito	Angulo	Pascual	No Docente	2018-05-24
Trabajador Nacional Mostrando 1-6 de 6 elem																												
#	CI	Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Ocupación	Fecha Activo																						
1	73846583476	Jorge	Oquendo	Chaviano	No Docente	2018-05-26																						
2	98072645321	Pepito	Angulo	Pascual	No Docente	2018-05-24																						

Anexo 2.17- Gestionar no docente

Caso de uso	Gestionar no docente
Actores	Especialista en trámites
Propósito	Gestionar todos los no docentes que por algún motivo deban viajar al extranjero.
Resumen	
El especialista en trámites desea gestionar toda la información referente a los no docentes que por algún motivo deban viajar al extranjero, puede listar, buscar, agregar un nuevo no docente, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestionó la información sobre los no docentes.	
Referencias	85-90
Precondiciones	El especialista en trámites debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a los no docentes queda almacenada según la gestión realizada por el especialista.
Prototipo	

Anexo 2.18- Gestionar estudiante nacional

Caso de uso	Gestionar estudiante nacional
Actores	Especialista en trámites
Propósito	Gestionar todos los estudiantes nacionales que por algún motivo deban viajar al extranjero.
Resumen	
El especialista en trámites desea gestionar toda la información referente a los	

estudiantes nacionales que por algún motivo deban viajar al extranjero, puede listar, buscar, agregar un nuevo estudiante nacional, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestionó la información sobre los estudiantes nacionales.																					
Referencias	20-25																				
Precondiciones	El especialista en trámites debe iniciar sesión en el sistema.																				
Post-condiciones	La información referente a los estudiantes nacionales queda almacenada según la gestión realizada por el especialista.																				
Prototipo	 <p>The screenshot shows a web interface titled 'Estudiante Nacional' with a 'Mostrando 1-3 de 3' indicator. Below the title is a table with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>CI de Persona</th> <th>Nombre de Carrera</th> <th>Nombre de Beca</th> <th>Nombre de Proyecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>98072634536</td> <td>Informática</td> <td>(no definido)</td> <td>SIGRI</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>83746283756</td> <td>Informática</td> <td>Beca</td> <td>SIGRI</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>94012836147</td> <td>Informática</td> <td>Beca</td> <td>SIGRI</td> </tr> </tbody> </table>	#	CI de Persona	Nombre de Carrera	Nombre de Beca	Nombre de Proyecto	1	98072634536	Informática	(no definido)	SIGRI	2	83746283756	Informática	Beca	SIGRI	3	94012836147	Informática	Beca	SIGRI
#	CI de Persona	Nombre de Carrera	Nombre de Beca	Nombre de Proyecto																	
1	98072634536	Informática	(no definido)	SIGRI																	
2	83746283756	Informática	Beca	SIGRI																	
3	94012836147	Informática	Beca	SIGRI																	

Anexo 2.19- Gestionar visa

Caso de uso	Gestionar visa
Actores	Especialista en trámites
Propósito	Gestionar todas las visas.
Resumen	El especialista en trámites en caso de que una persona nacional deba viajar y el país al que va a viajar requiere visa, gestiona toda la información referente a las visas, puede listar, buscar, agregar una nueva visa, modificar o eliminar alguna de las existentes. El caso de uso termina cuando el especialista gestionó la información sobre las visas
Referencias	125-129
Precondiciones	El especialista en trámites debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a las visas queda almacenada según la gestión realizada por el especialista.

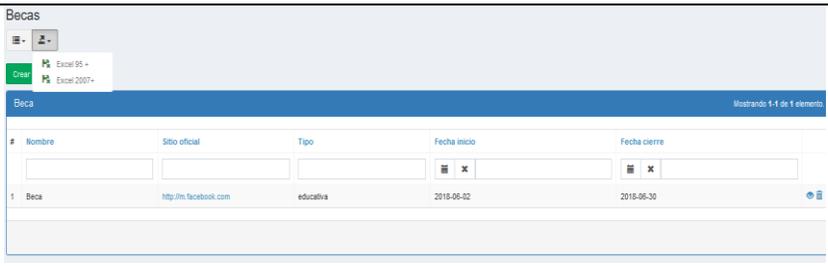
Prototipo			
	<p># Número de Pasaporte Fecha de Expedición País</p>		
	1	cubaa123	2018-06-03
2	kij1234233999	2018-05-16	angola

Anexo 2.20- Gestionar reporte

Caso de uso	Gestionar reporte
Actores	Directivo
Propósito	Gestionar reportes que son de vital importancia en la DRI.
Resumen	El directivo necesita generar algún tipo de reporte, puede listar, buscar, agregar un nuevo reporte, modificar o eliminar alguno de los existentes. El caso de uso termina cuando el directivo genera el reporte.
Referencias	13,19,25,31,37,43,49,55,61,67,73,83,90,96,102108,114
Precondiciones	El directivo debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	El directivo genera los reportes.
Prototipo	

Anexo 2.21- Gestionar beca

Caso de uso	Gestionar beca.
--------------------	-----------------

Actores	Especialista en proyectos, redes y becas académicas
Propósito	Gestionar las becas que se le asignan a las personas nacionales.
Resumen	El especialista en proyectos, redes y becas académicas desea gestionar toda la información referente a las becas, puede listar, realizar una búsqueda, agregar una nueva beca, modificar, eliminar alguna de las existentes o asignar a la persona nacional. El caso de uso termina cuando el especialista gestiona las becas.
Referencias	50-61
Precondiciones	El especialista en proyectos, redes y becas académicas debe iniciar sesión en el sistema.
Post-condiciones	La información referente a las becas, queda almacenada según la gestión realizada por el especialista.
Prototipo	

Anexo 3-Validación de la solución propuesta.

A continuación, se muestran algunas de las validaciones hechas al sistema:

Anexo 3.1-Usuario o contraseña incorrectas.

Interfaz: Página de Inicio de Sesión.

Descripción: Permite a la persona autenticarse como un usuario del sistema.

Validaciones: La validación ocurre al hacer click sobre el botón Iniciar sesión o al presionar la tecla ENTER mientras un campo tiene el foco.

- El campo usuario no debe estar vacío.
- El usuario debe existir en el sistema.
- El campo contraseña debe estar correcto y coincidir con el usuario especificado.

Iniciar sesión

Usuario

Contraseña (¿No recuerda su contraseña?)

Usuario o contraseña incorrectos

Anexo 3.2-Entrada de campos vacíos.

Acción: Crear Programa.

Interfaz: Página de Crear Programa.

Descripción: Permite la creación de un nuevo programa al usuario.

Validaciones: La validación ocurre al hacer click sobre el botón Crear o al presionar la tecla ENTER mientras un campo tiene el foco.

- Los campos requeridos no pueden estar vacíos.
- La fecha de fin de programa no puede ser menor o igual a la fecha de inicio.

Nombre

Nombre no puede estar vacío.

Duración en Años

Duración en Años no puede estar vacío.

Fecha inicio

📅
✖
2018-06-08

Fecha fin

📅
✖
2018-06-05

La fecha de fin no puede ser menor o igual que la de inicio.

Tipo

Tipo no puede estar vacío.

Anexo 3.3-Entrada de datos erróneos.

Acción: Agregar Estudiante Nacional.

Interfaz: Página Agregar Estudiante Nacional.

Descripción: Permite al usuario agregar un nuevo estudiante nacional.

Validaciones: La validación ocurre al hacer click sobre el botón Crear o al presionar la tecla ENTER mientras un campo tiene el foco.

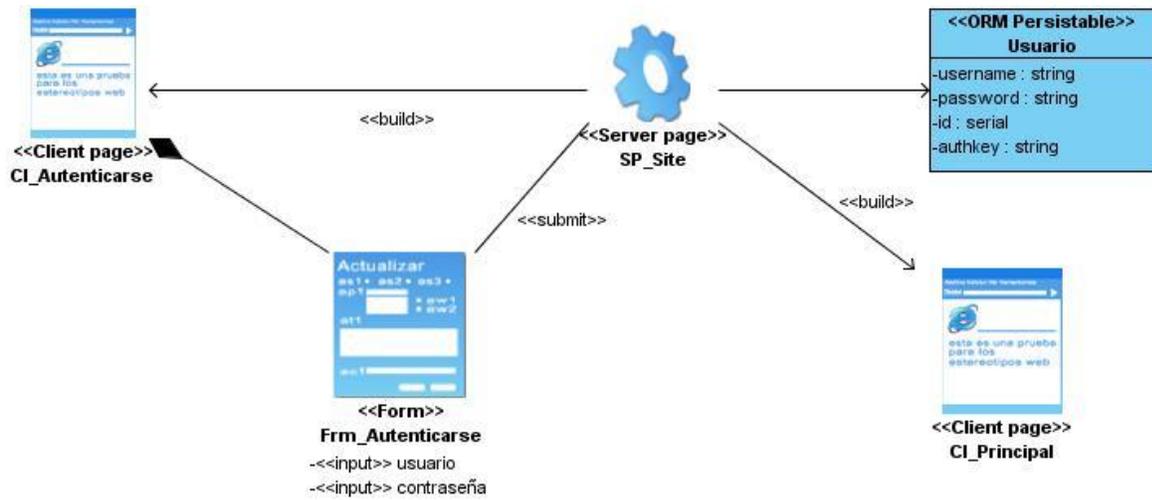
- El campo CI debe contener como máximo y mínimo 11 caracteres.
- El campo CI solo puede contener números.
- El campo nombre solo puede contener letras y espacio en blanco en caso de que el estudiante que se va a introducir al sistema tenga 2 nombres.
- El campo primer apellido solo puede contener letras.
- El campo segundo apellido solo puede contener letras.
- El campo teléfono solo puede contener números.
- El campo correo tiene que ser de tipo email.

The image shows a vertical stack of form fields with their respective validation messages:

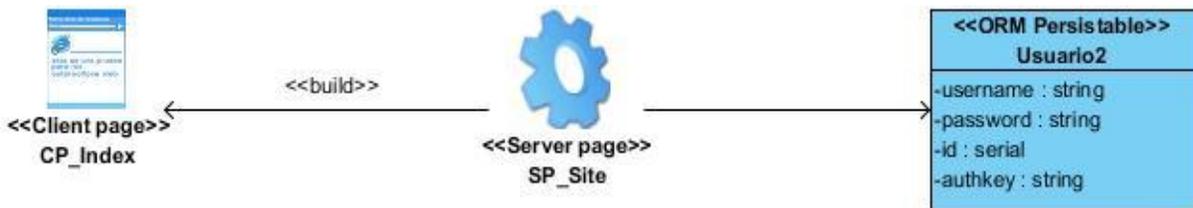
- CI:** Input field contains '12'. Below it, the message 'CI debería contener al menos 11 letras.' is displayed in red.
- Nombre:** Input field contains '123'. Below it, the message 'Solo letras' is displayed in red.
- Primer Apellido:** Input field contains '123'. Below it, the message 'Solo letras' is displayed in red.
- Segundo Apellido:** Input field contains '3edr'. Below it, the message 'Solo letras' is displayed in red.
- Teléfono:** Input field contains 'as2'. Below it, the message 'Solo números' is displayed in red.
- Correo:** Input field contains 'asf@nauta'. Below it, the message 'Formato no válido' is displayed in red.

Anexo 4-Diagrama de clases web.

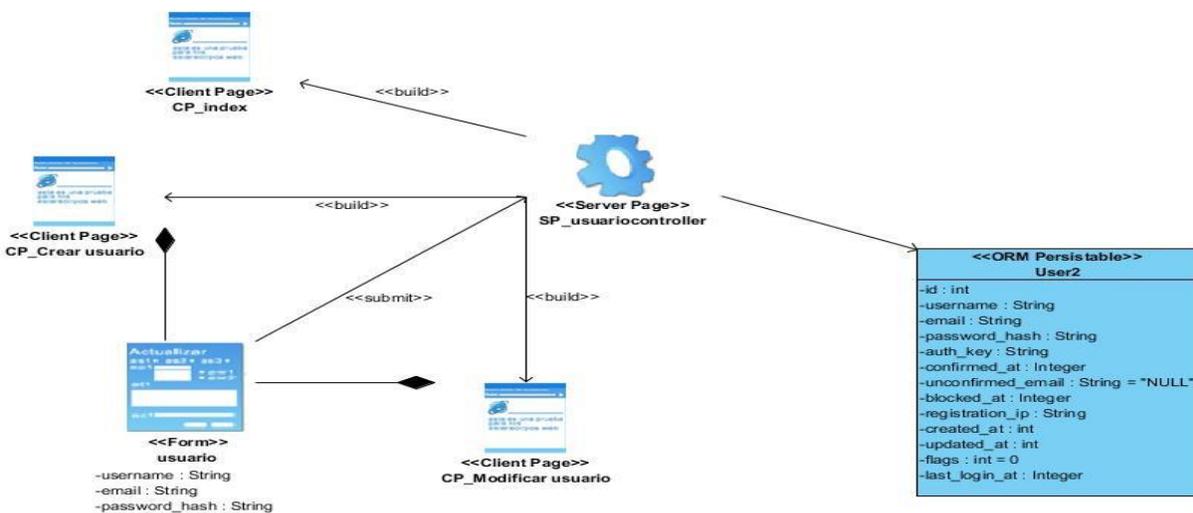
Anexo 4.1-Autenticarse.



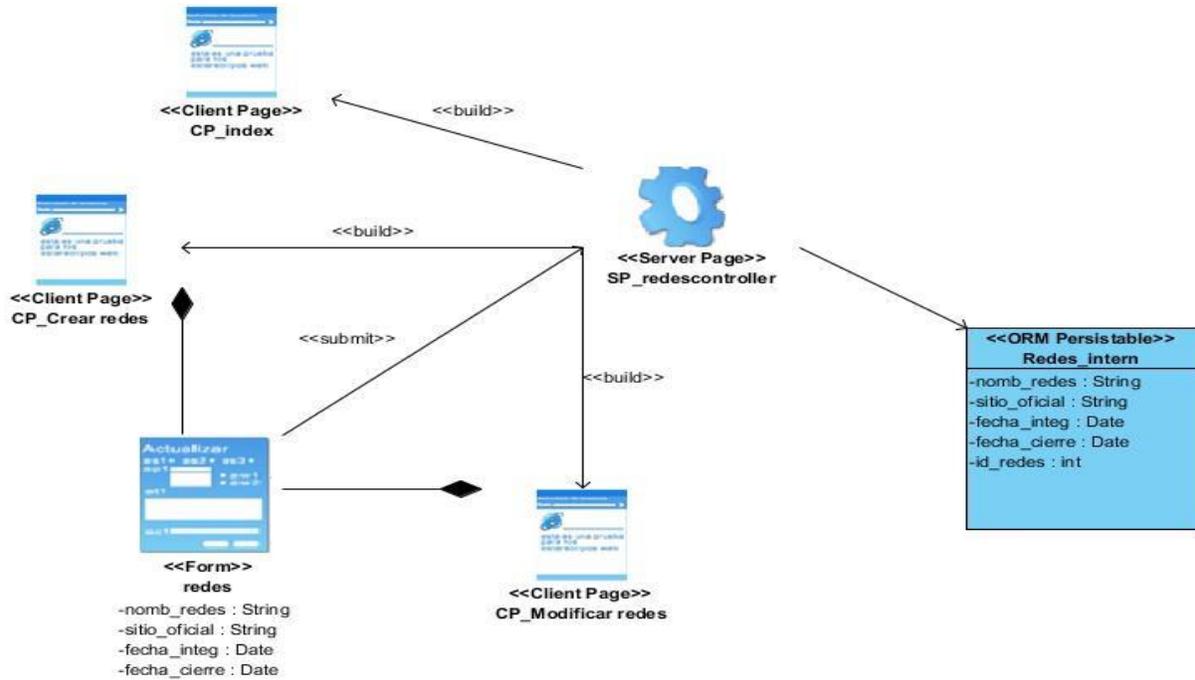
Anexo 4.2-Cerrar sesión.



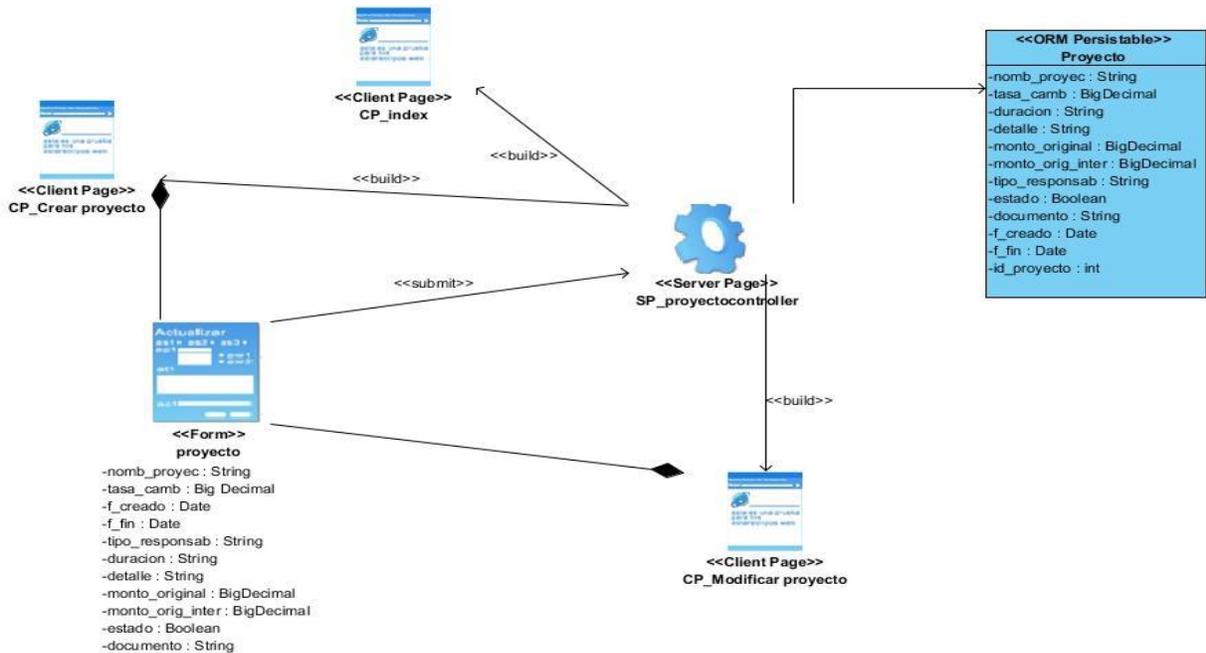
Anexo 4.3-Gestionar usuario.



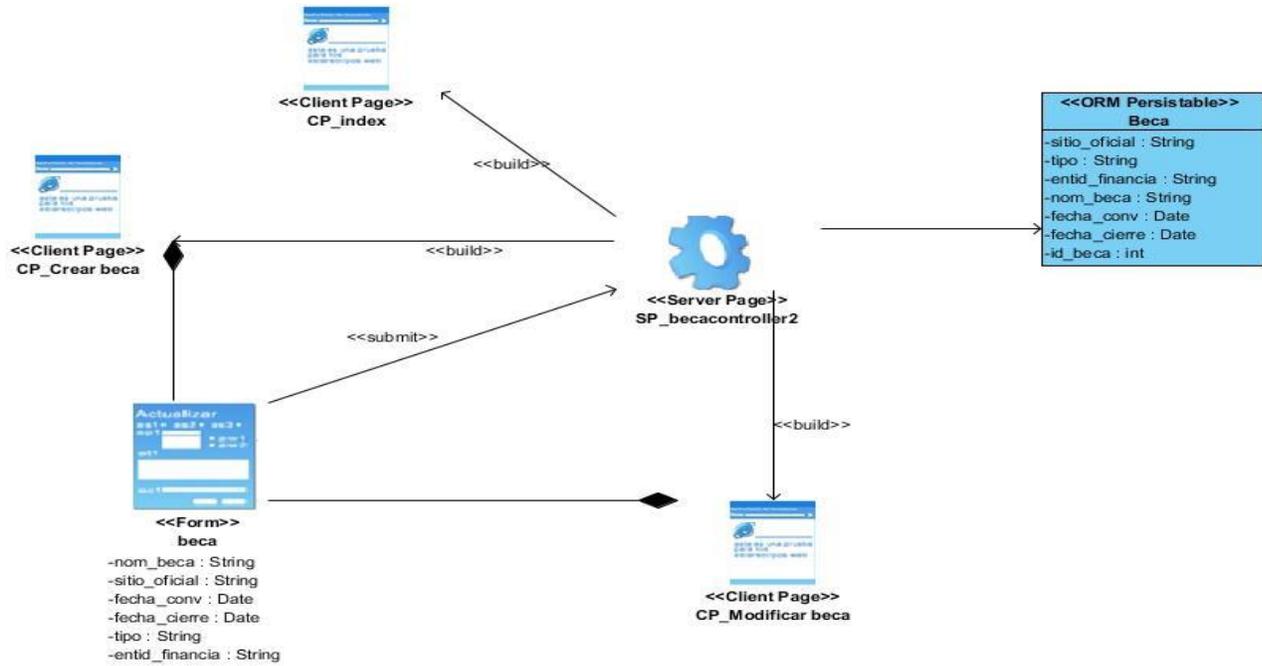
Anexo 4.4-Gestionar redes internacionales.



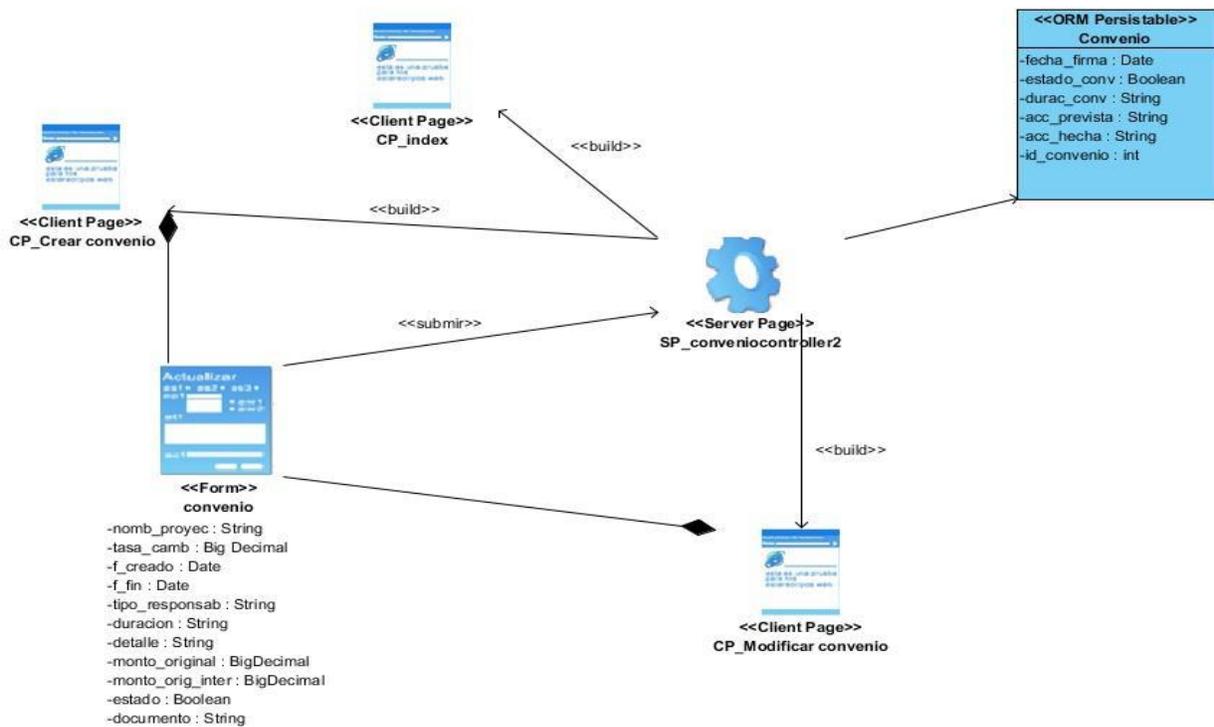
Anexo 4.5-Gestionar proyecto.



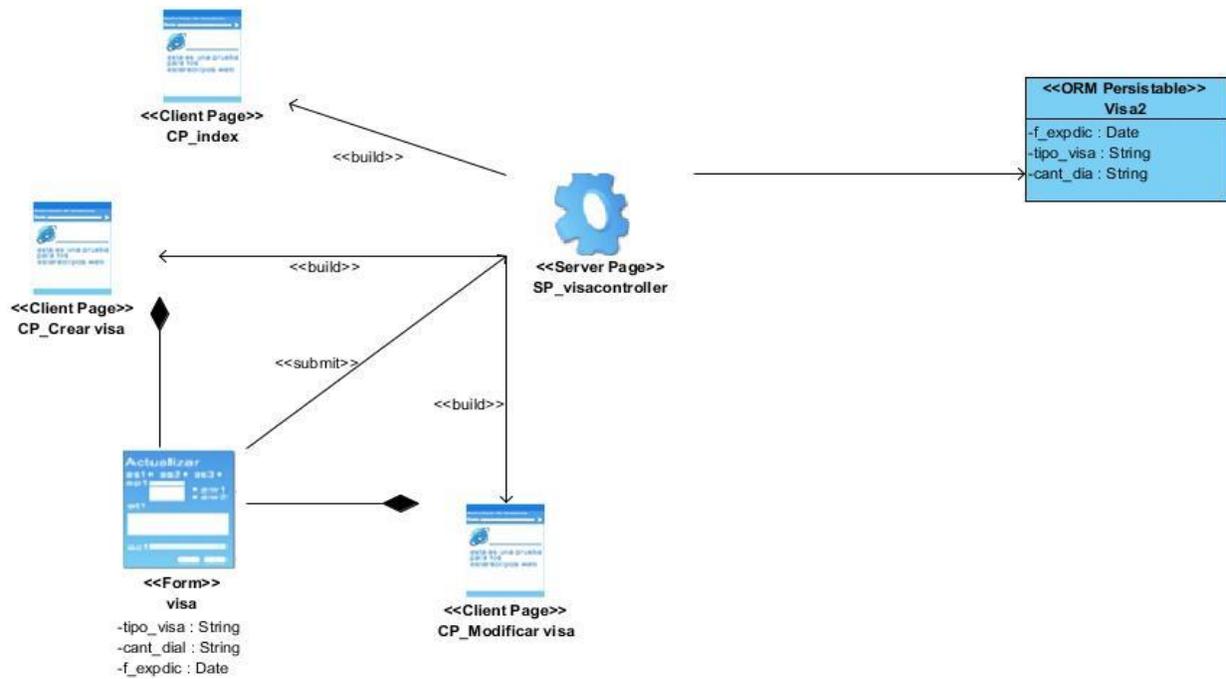
Anexo 4.6-Gestionar beca.



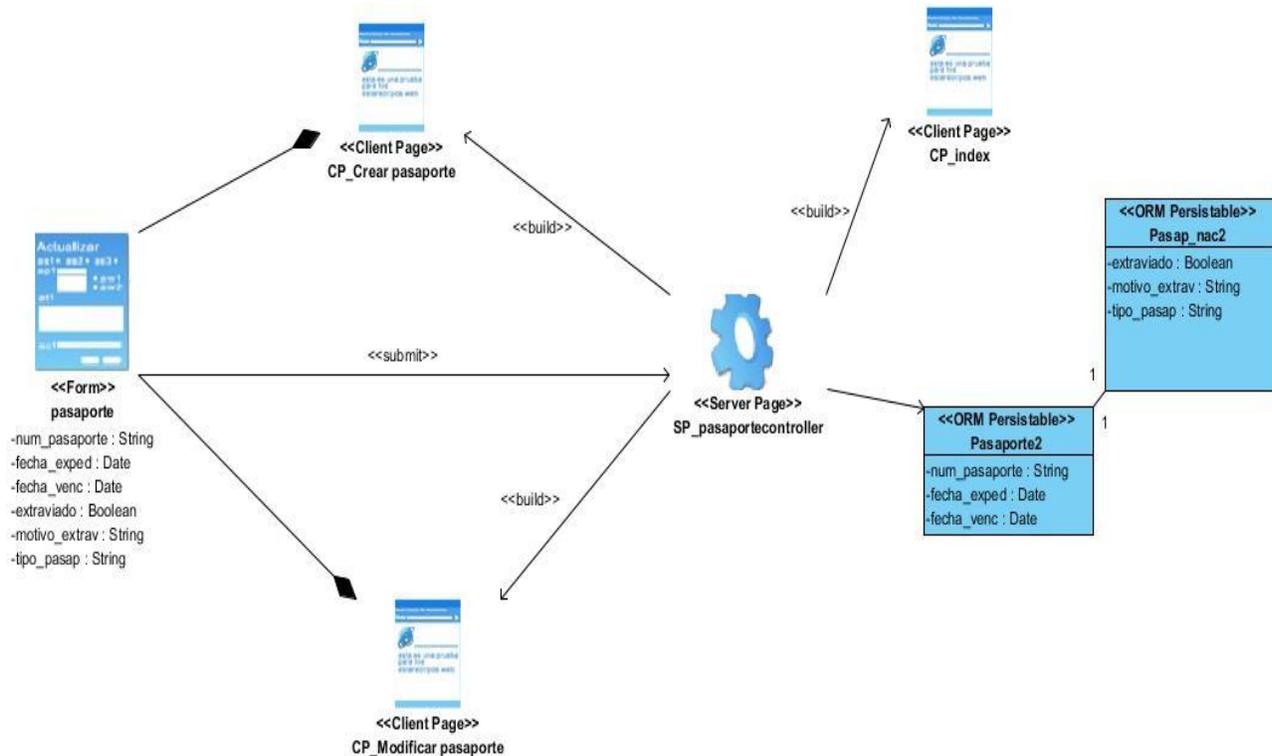
Anexo 4.7-Gestionar convenio.



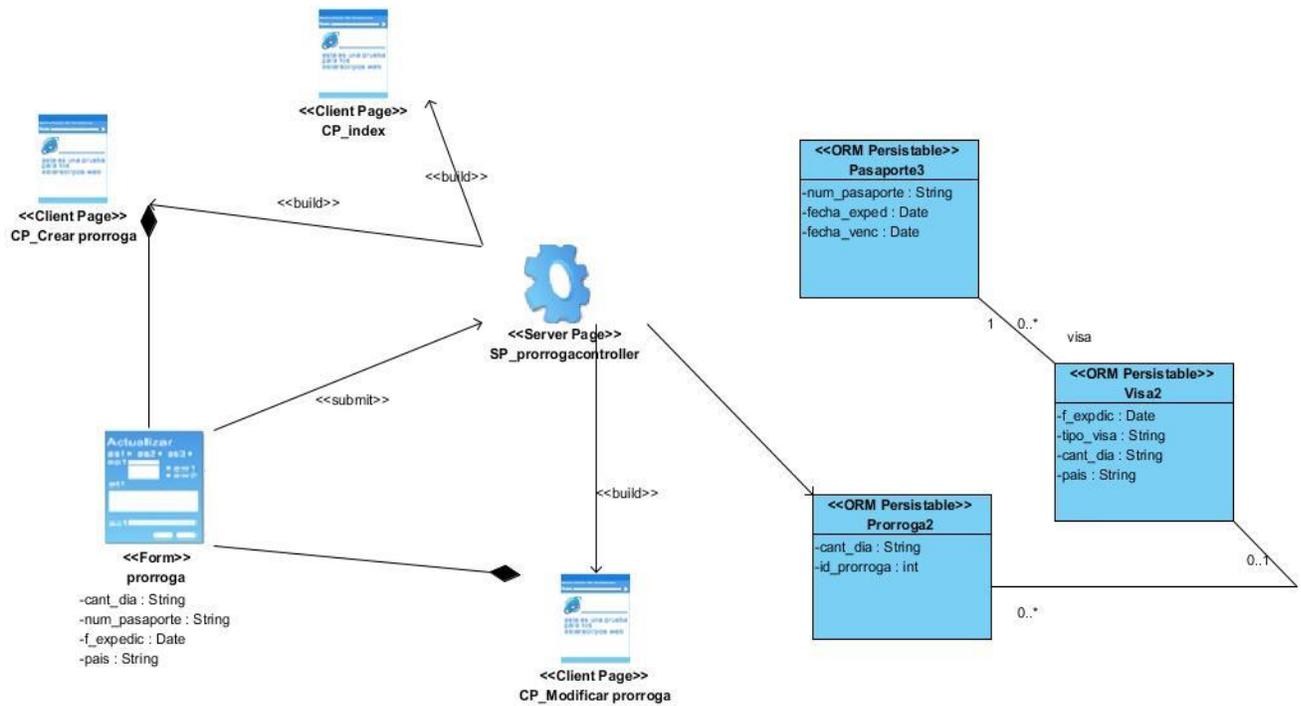
Anexo 4.8-Gestionar visa.



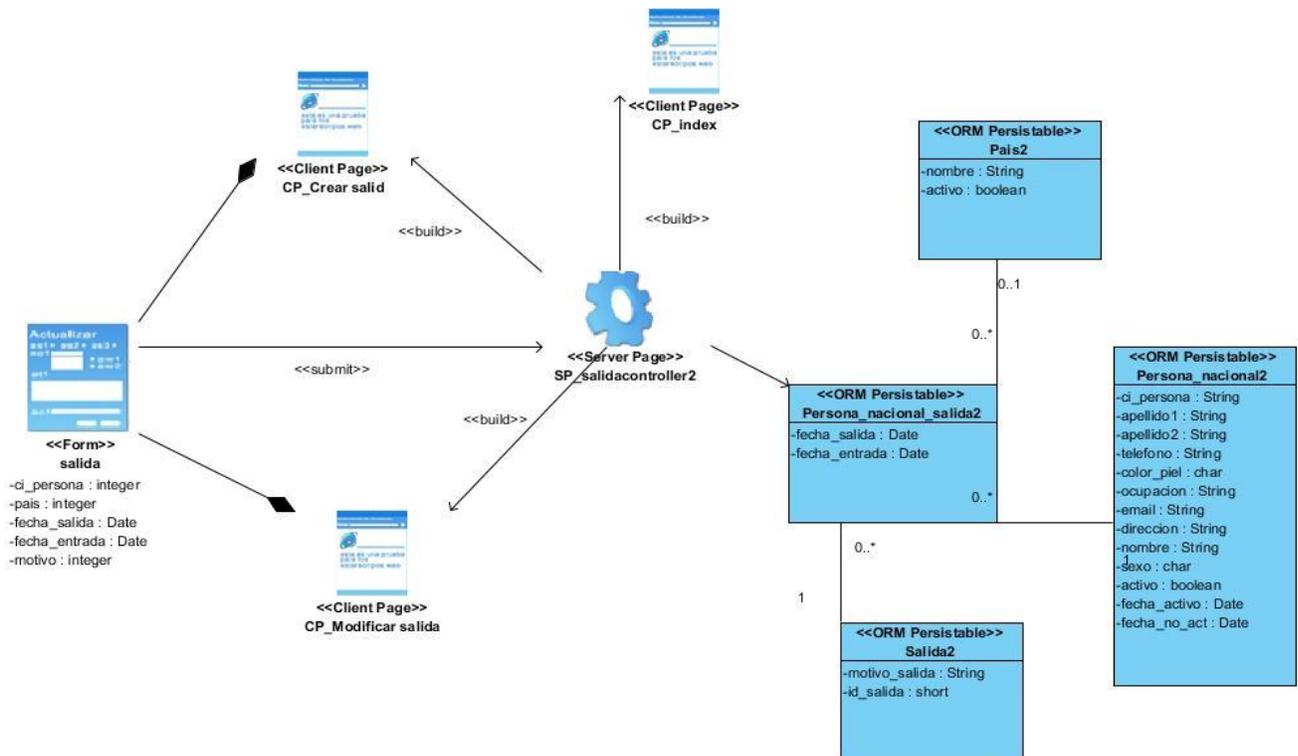
Anexo 4.9-Gestionar pasaporte.



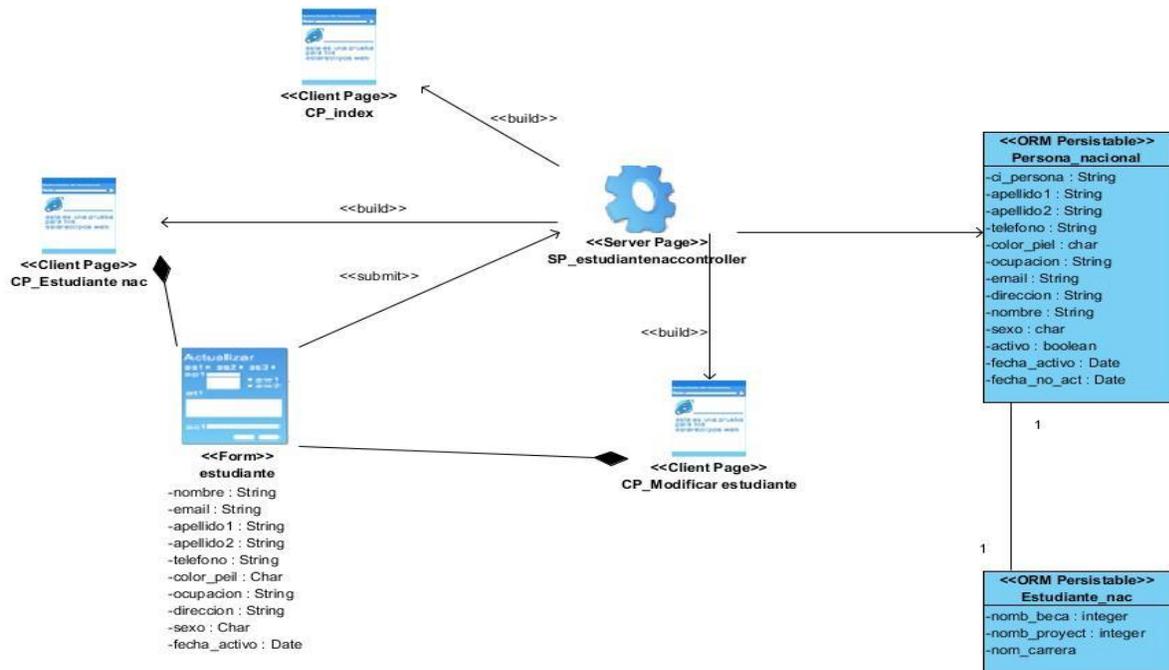
Anexo 4.10-Gestionar prórroga.



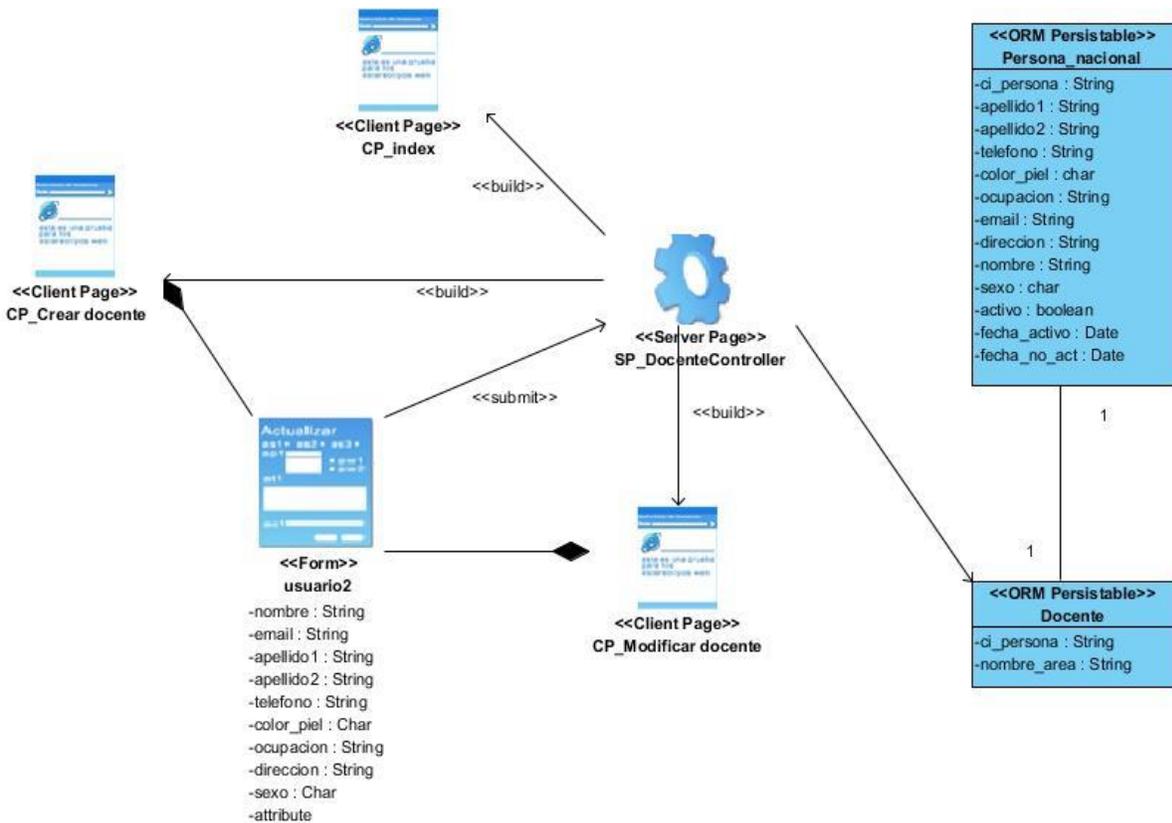
Anexo 4.11-Gestionar salida de persona nacional al extranjero.



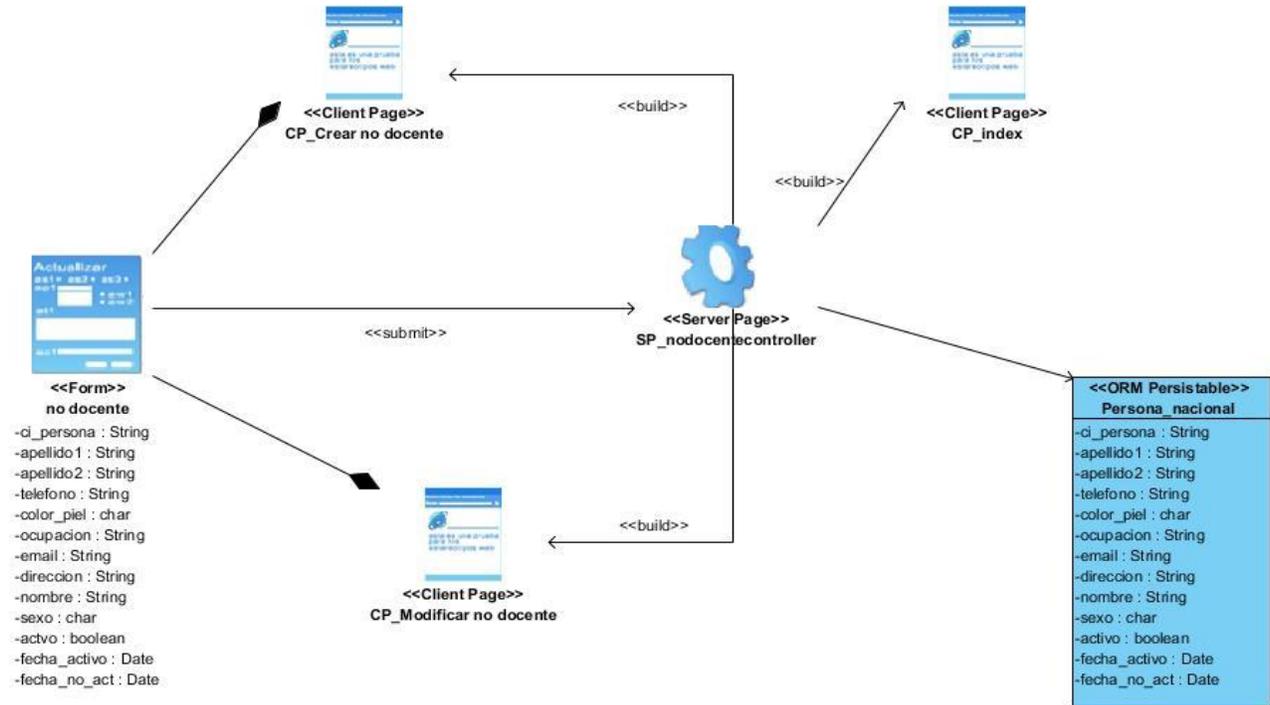
Anexo 4.12-Gestionar estudiante nacional.



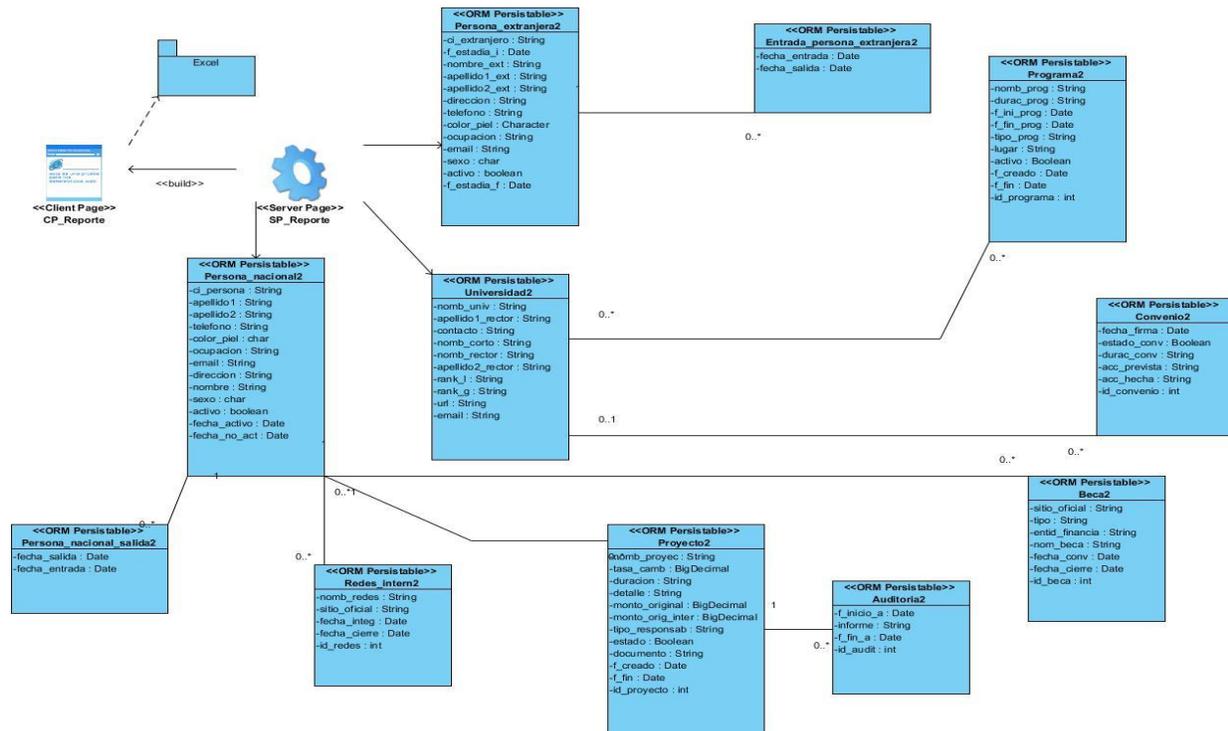
Anexo 4.13-Gestionar docente.



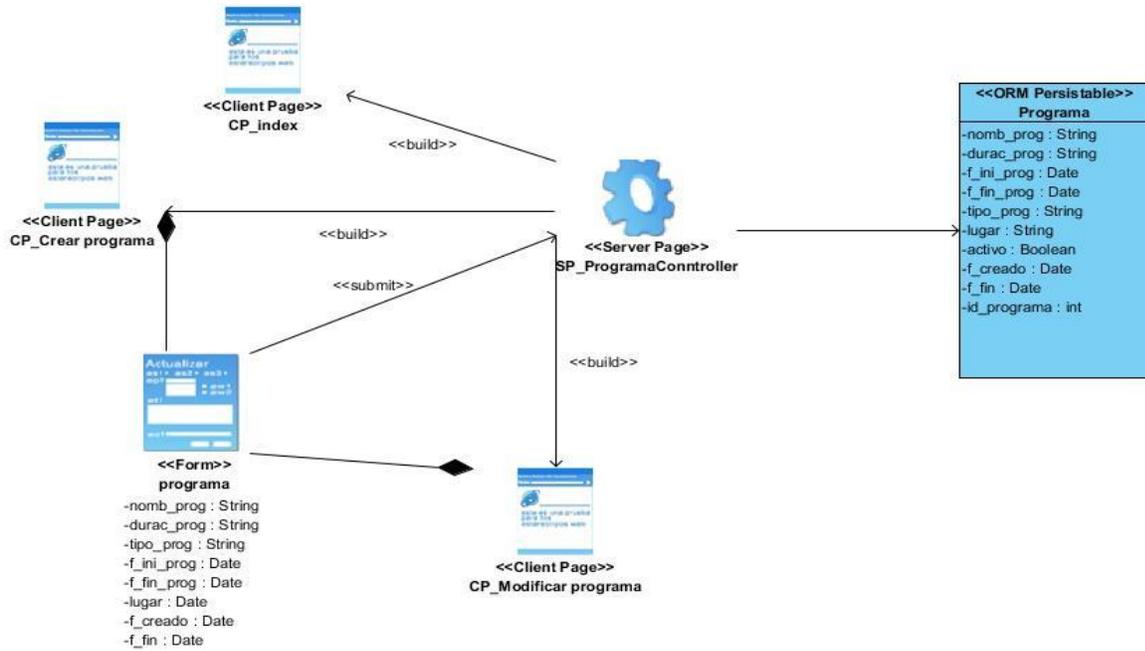
Anexo 4.14-Gestionar no docente.



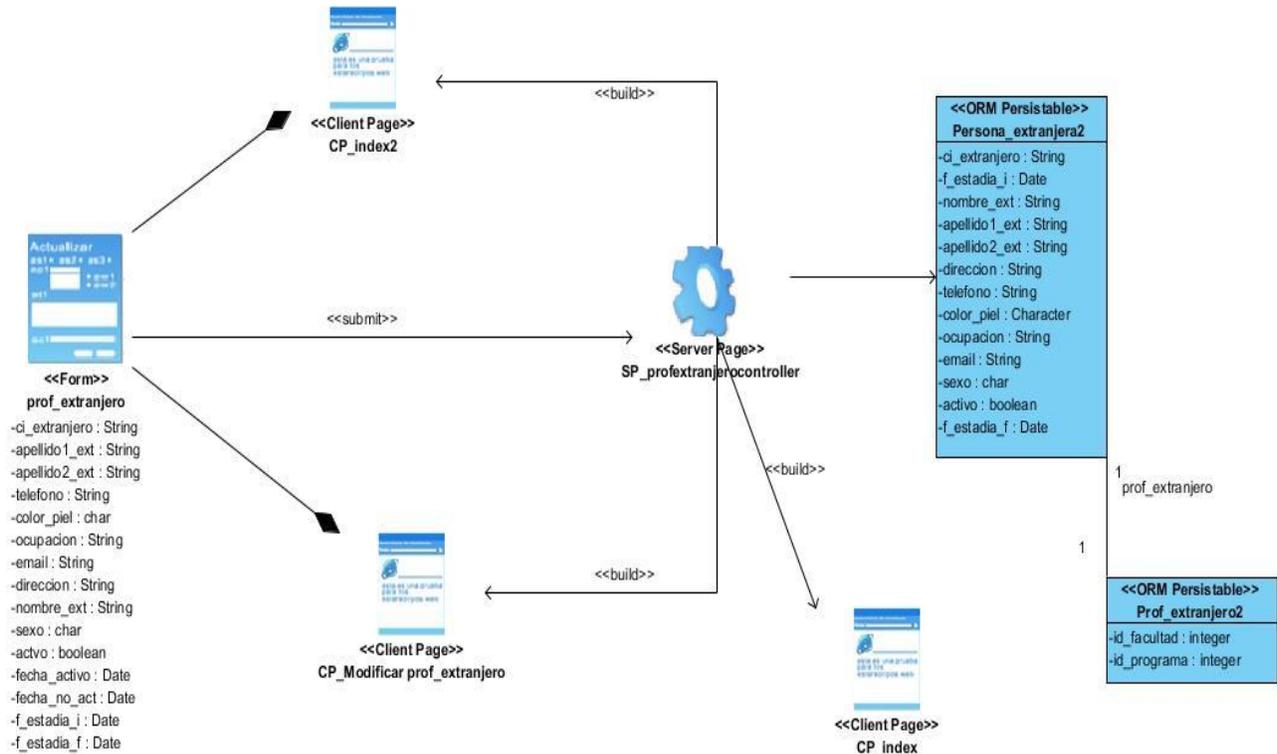
Anexo 4.15-Gestionar reporte.



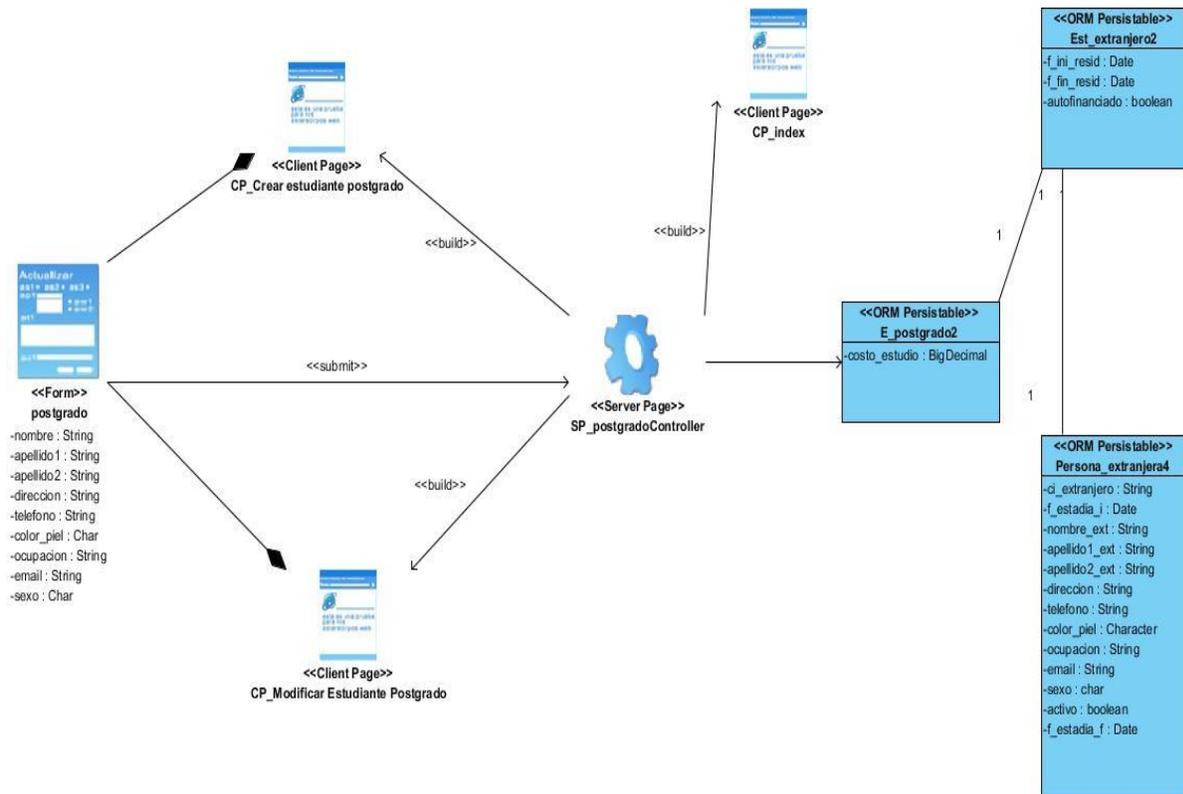
Anexo 4.16-Gestionar programa.



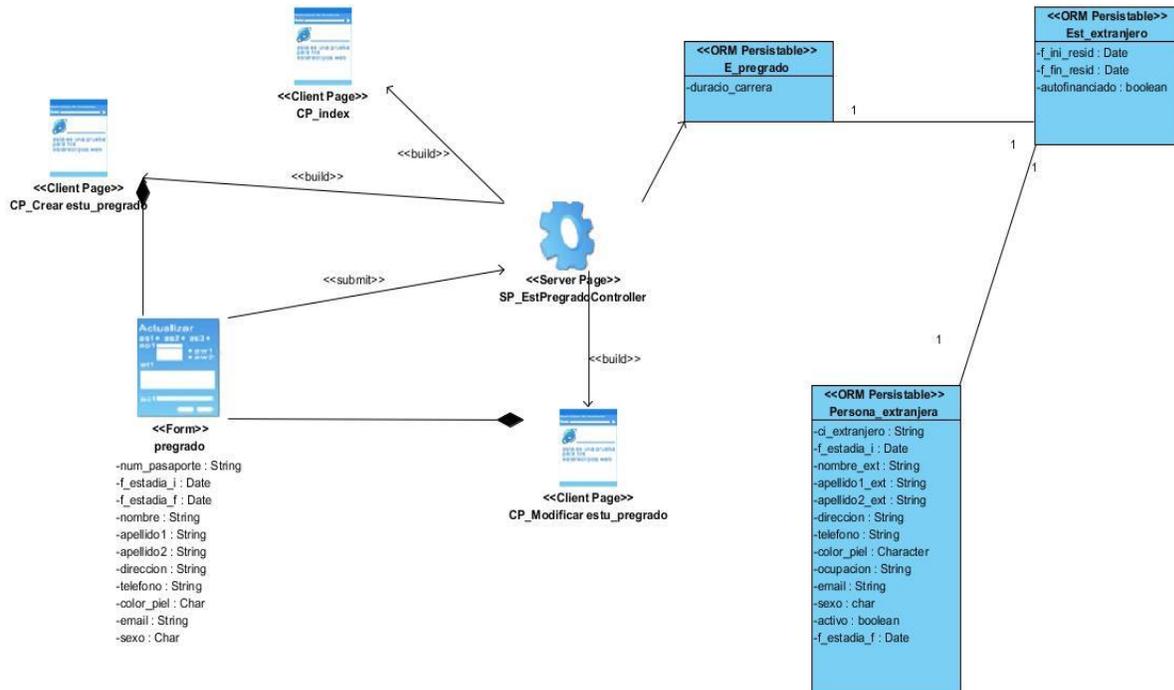
Anexo 4.17-Gestionar profesor extranjero.



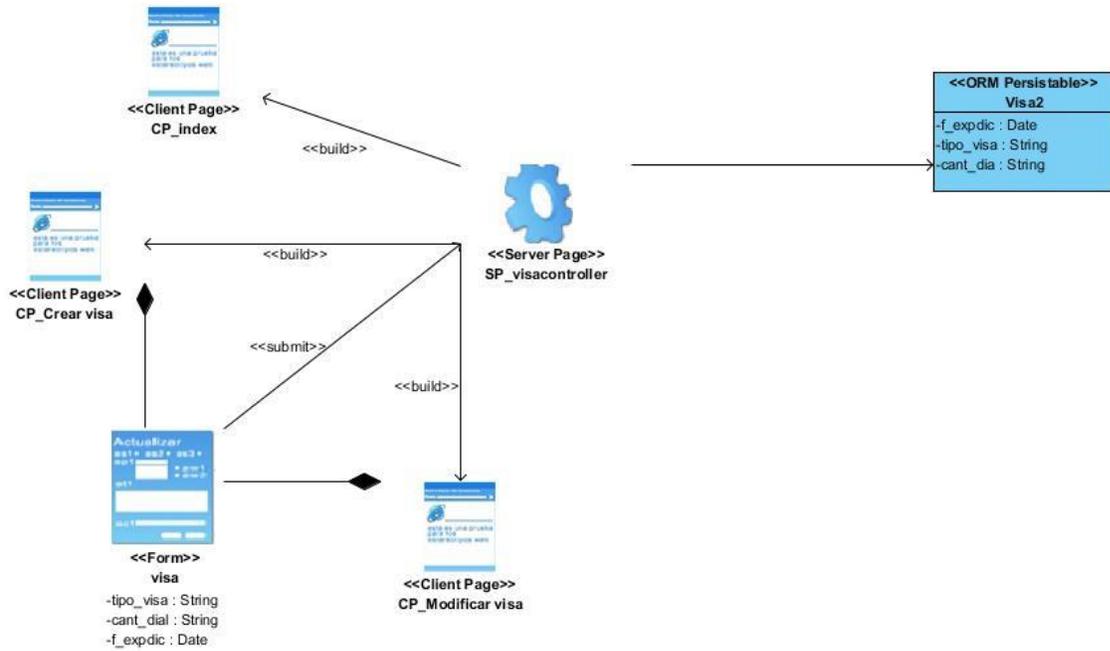
Anexo 4.18-Gestionar estudiante extranjero postgrado.



Anexo 4.19-Gestionar estudiante extranjero pregrado.



Anexo 4.20-Gestionar visitante extranjero.



Anexo 4.21-Gestionar entrada de persona extranjera.

