

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1



Título: Sistema para los trámites consulares de la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas


Autores:

Ernesto Kindelán Monier
Reynaldo Mavilio González

Tutor:

Ing. Yanelys Romo Seguí
Ing. Maidileydys Castellano Báez

Ciudad de la Habana, Cuba.
Junio, 2010



*Esto no es llegar al trono, sino mantenerse en el liderazgo,
con la frente en alto.
No es subir y caer, es caer y levantarse.*

Luis A. Lozada

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo titulado: “Sistema para los trámites consulares de la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería”, y otorgamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Reynaldo Mavilio González

Ernesto Kindelán Monier

Firma del autor

Firma del autor

Ing. Maidileydys Castellano Báez

Ing. Yanelys Romo Seguí

Firma del tutor

Firma del tutor

DATOS DE CONTACTO

Ernesto Kindelán Monier

Correo: ekindelan@estudiantes.uci.cu

Ciudad de la Habana, Cuba

Reynaldo Mavilio González

Correo: rmavilio@estudiantes.uci.cu

Ciudad de la Habana, Cuba

Ing. Maidileydys Castellano Báez

Correo: mcastellano@uci.cu

Universidad de las Ciencias Informáticas, Ciudad de la Habana, Cuba

Ing. Yanelys Romo Seguí

Correo: yromo@uci.cu

Universidad de las Ciencias Informáticas, Ciudad de la Habana, Cuba

DEDICATORIA

A mi madre y mi padre.

A la ciudad de Santiago de Cuba, que se pone vieja. Shago, felicidades en tus 495 cumpleaños, te alovio a full.

A los que nunca se dan por vencidos.

Ernesto Kindelán Monier

De manera muy especial a mis padres y a mi hermanita Laura por ayudarme a lograr mi mayor sueño; a mi familia por acompañarme en todo los momentos buenos y malos, a mis amigos por hacer que cada batalla sea histórica y no abandonarme hasta la muerte.

Reynaldo Mavilio González.

Quiero agradecer a:

A mi compañero de tesis Reynaldo Mavilio. Fue un placer tenerte a bordo.

Mis tutoras Maidileydys y Yanelys, por guiarnos en el desarrollo de la tesis y por soportar todas nuestras pesadeces.

A Geidis, que me ha acompañado durante todo este tiempo, en las buenas, en las regulares y en las malas.

A Eileen, Hector y Aneyty, que colaboraron.

A mis padres, que siempre están conmigo y me han dado apoyo y aliento durante toda mi vida de estudiante.

A mi familia, la de aquí y la de allá: a mis tíos y tías, a mis primos y primas, a mi abuela y Pablo.

A mis amigos, los de aquí, los de allá, los viejos y los nuevos, a todos, no quiero mencionar nombres para que no se me quede nadie.

A Eli y Danielote, ustedes no son solo mis amigos, son mis hermanos.

A mis compañeros de aula, los que comenzamos en la UCI en el grupo 1105, al piquete de los CDI; a todos, no los menciono porque son muchos y la tesis es de solo 80 páginas.

A Dargis y al resto de las muchachas de la Sección de Entrada de Cubanos.

A mis compañeros de proyecto de la casa de 24, al resto de los tesistas y futuros tesistas, a las Yudit, Yunia, Xiomara, Gloria, Barby, a los jefes y a mis compañeros de oficina: El Tocayo Dasa, Angélica, Liudnet, Yaneisi, Yadira y Alfredo.

¿Se me queda alguien? Si.

A los que han colaborado con mi educación, a los que han influenciado en mi carácter y mi forma de ser.

A todas las personas que me han hecho cambiar para bien.

A los que no veo y andan conmigo.

A los que de una manera u otra se han interesado por el desarrollo de la tesis.

Gracias, muchas gracias.

Ernesto Kindelán Monier

Agradecerle a mis tutoras Ing. Maidileydy Castellano Báez y la Ing. Yanelys Romo Seguí por ayudarnos a hacer realidad este trabajo, por creer en nosotros desde el principio.

A mis compañeros del proyecto por ayudarnos cada vez que lo necesitábamos. A todos los trabajadores del MININT de la casa de 24, especialmente a la My. Yudit.

A la Universidad de las Ciencias Informáticas por darnos la oportunidad de formar parte de este proyecto y de hacernos buenos profesionales.

Aquellos que de alguna forma contribuyeron a que este sueño se hiciera realidad.

A mis padres y mi familia en general por darme la mejor educación y sabios consejos.

Reynaldo Mavilio González:

RESUMEN

Dentro del Ministerio del Interior se encuentra el Departamento de Migración de la Dirección de Inmigración y Extranjería, que está inmerso en el proceso de automatización de sus servicios y áreas, con el objetivo de ejecutar de manera más organizada, rápida y segura el proceso de control migratorio a las personas que entran y salen de Cuba y la realización de los trámites solicitados desde los consulados cubanos.

El presente trabajo describe el desarrollo de un sistema para automatizar la gestión de los trámites que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería, como por ejemplo: Razón humanitaria, Cambio de categoría de viaje, Habilitación de pasaporte a emigrados, Solicitud de visas A-2 transeúntes a favor de extranjeros que viajan por asuntos particulares, Prórroga de estancia en el exterior para cubanos residentes permanentes en Cuba, entre otros.

El sistema se implementó utilizando la herramienta de desarrollo Visual Studio Team System 2008 y el lenguaje de programación C #.

La aplicación aporta como beneficios a la Sección de Entrada de Cubanos la reducción de la cantidad de personal implicado en la realización de los trámites y los tiempos de respuesta a las solicitudes. Además garantiza un mejor aprovechamiento de los datos digitalizados.

Palabras clave:

Automatizar, gestión, trámites, consulares

ÍNDICE

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica	5
1.1. Introducción	5
1.2. Estado actual de los procesos de trámites consulares	5
1.3. Conceptos asociados al dominio del problema	6
1.4. Sistemas para trámites consulares existentes	8
1.4.1. Sistema de trámites consulares del gobierno de la República Bolivariana de Venezuela para usuarios residentes en Estados Unidos	9
1.4.2. Sistema de trámites consulares del Consulado General de Colombia en Barcelona	9
1.4.3. Sistema automatizado para la emisión de Pasaporte y Constancia de cedula en las sedes consulares de la República Bolivariana de Venezuela	10
1.4.4. Sistema de Trámites Online (SITRON)	10
1.4.5. Sistema de Trámites Consulares (DCON)	10
1.4.6. Sistema Integral Automático de la Dirección de Inmigración y Extranjería (SIA-DIE)	11
1.4.7. Sistema Habilita	11
1.4.8. Sistema de Entrada	12
1.5. Problemas de los sistemas analizados	12
1.6. Tecnologías, herramientas, metodologías, lenguajes y otros conceptos a utilizar en la propuesta de solución	14
1.6.1. Metodología de desarrollo: MSF for CMMI	14
1.6.2. Notación de modelado: BPMN	14
1.6.3. Lenguaje de modelado: UML	15
1.6.4. Herramienta para el modelado: Altova UModel 2009	16
1.6.5. Entorno de desarrollo integrado	16
1.6.6. Acceso a datos	22
1.6.7. Sistema Gestor de Base de Datos: Oracle	23

1.6.8. Herramienta para el modelado de la BD: ER/Studio	24
1.7. Conclusiones	24
Capítulo 2: Características del sistema	25
2.1. Introducción	25
2.2. Flujo actual del proceso de solicitud de trámites consulares	25
2.3. Modelo del negocio	26
2.3.1. Descripción de los procesos actuales	27
2.4. Modelado del sistema	36
2.4.1. Proceso mejorado	36
2.4.2. Descripción de los módulos del sistema	37
2.4.3. Descripción de los roles	37
2.4.4. Vista global del proceso de trámites consulares	38
2.5. Especificación de los requisitos de software	39
2.5.1. Definición de los requisitos funcionales	39
2.5.2. Descripción de requisitos funcionales	42
2.5.3. Definición de los requisitos no funcionales	44
2.6. Modelo conceptual	45
2.7. Conclusiones	49
Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema	50
3.1. Introducción	50
3.2. Arquitectura de la solución	50
3.3. Patrones	52
3.4. Especificación de clases	54
3.4.1. Descripción de la clase <i>Procedure</i>	55
3.4.2. Diagrama de las clases entidades	56
3.5. Servicios del sistema	57

3.5.1. Descripción de los servicios del sistema	57
3.6. Diseño del workflow	58
3.7. Modelo de datos	61
3.8. Conclusiones	63
Capítulo 4: Implementación y prueba	64
4.1. Introducción	64
4.2. Estándares de codificación	64
4.3. Tratamiento de errores	65
4.4. Diagrama de despliegue	65
4.5. Implementación	66
4.5.1. Diagramas de componentes	66
4.6. Interfaces del sistema	69
4.6.1. Pautas del diseño	69
4.6.2. Interfaces	70
4.7. Pruebas	70
4.7.1. Pruebas unitarias	70
4.7.2. Pruebas de sistema	72
4.7.3. Resultados de las pruebas	74
4.8. Beneficios que reporta el sistema	75
4.9. Conclusiones	76
Conclusiones	77
Recomendaciones	78
Referencias bibliográficas	79
Bibliografía	82
Glosario de términos	83

Introducción

En la actualidad las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) alcanzan un desarrollo progresivo que ha posibilitado crear aplicaciones informáticas de considerable impacto. El auge de las TIC ha traído nuevos cambios en las concepciones y formas de trabajo de las organizaciones, las cuales se adaptan a las transformaciones tecnológicas con el fin de aprovechar sus beneficios.

Las tecnologías de la información actualmente son elementos fundamentales para la superación y desarrollo de un país. Por esta razón, en Cuba hace ya algunos años se está trabajando en aprovechar al máximo los beneficios que ofrece el desarrollo de las TIC. La situación económica mundial ha incentivado la creación y desarrollo en Cuba de una industria del software que satisfaga la demanda nacional e internacional, contribuyendo a la economía del país ingresando divisas y reduciendo gastos por conceptos de importación.

El país ha definido una política en aras de informatizar sus principales sectores, entre los que se encuentra el Ministerio del Interior (MININT). En el MININT, existen órganos encargados de dirigir, ejecutar y controlar la entrada y salida de personas tanto de origen nacional como extranjero. La Dirección de Inmigración y Extranjería (DIE) como órgano de este ministerio debe ejecutar estas funciones y garantizar el completamiento de todas las operaciones con la mayor calidad y rapidez.

La Sección de Entrada de Cubanos (SEC) es una unidad subordinada al Departamento de Migración de la DIE que ejecuta y controla el cumplimiento de la política migratoria de entrada para los ciudadanos cubanos y extranjeros. Garantiza el procesamiento y decisión de las solicitudes de trámites consulares realizadas por las representaciones consulares acreditadas en el exterior. Las representaciones consulares además de atender los intereses y relaciones de Cuba con el país en que se encuentra enclavada, registran y atienden a los cubanos residentes en ese país.

Con la realización de los trámites consulares que son atendidos en la SEC de la DIE, se verifica que los ciudadanos que soliciten la entrada al país cumplan con todas las regulaciones establecidas en la ley. Las solicitudes provenientes de los consulados se reciben a través de las valijas diplomáticas, provocando gastos en el pago de impuestos en divisas por concepto de transportación aérea. La mayoría de estos trámites actualmente se realizan de forma manual y presentan como principales dificultades el gasto excesivo de materiales de oficina y además se tornan muy engorrosos debido al poco aprovechamiento de los datos digitalizados y la exigencia excesiva de requisitos a presentar, lo que provoca que la respuesta a los consulados se demore.

En la actualidad existen varias aplicaciones que se utilizan para llevar a cabo algunas operaciones de insertar, modificar y generar la respuesta de los trámites consulares. Cada uno de estos sistemas cuenta con módulos que automatizan tareas asignadas a los inspectores que intervienen en los procesos, sin embargo no abarcan todas las tareas a realizar, poseen interfaces visuales obsoletas, no poseen una integración entre ellos, la actualización de sus registros se realiza de forma manual y el sistema de búsqueda de cada uno de ellos no posee funcionalidades que faciliten la misma. Estas deficiencias traen como consecuencia que se genere gran volumen de información y por consiguiente que en ocasiones se dupliquen los datos o se registren con errores.

Los trámites iniciados en el consulado cubano en Japón se envían al territorio nacional por medio del portal del Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX); este portal no tiene conexión directa con los sistemas existentes en la SEC, por lo que se deben realizar acciones manuales en el cargue de la información al sistema para su procesamiento.

Luego de hacer un análisis del proceso y la situación actual del mismo, se obtiene el siguiente **problema**: ¿Cómo mejorar los servicios de los trámites que se llevan a cabo en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería?

Como **objeto de estudio** de esta investigación se plantean los procesos relacionados con los trámites que son ejecutados en la Dirección de Inmigración y Extranjería de Cuba y el **campo de acción** se enmarca en los procesos relacionados con los trámites consulares que se ejecutan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería en Cuba.

Para dar respuesta al problema planteado se traza como **objetivo general** desarrollar un sistema para los trámites consulares que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería el cual será desarrollado a través de los siguientes **objetivos específicos**:

- Analizar el marco teórico de la investigación.
- Modelar los procesos involucrados en el desarrollo de los trámites consulares que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.
- Implementar el sistema para los trámites consulares que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.
- Probar el sistema para los trámites consulares que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.

La investigación se basa en la **hipótesis** siguiente: Si se desarrolla un sistema para los trámites consulares que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería, se mejorarán los servicios relacionados con dichos trámites.

Variables:

Variable independiente: Sistema para los trámites consulares de la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.

Variable dependiente: mejora de los servicios

Tareas de la investigación:

- Realización de entrevistas para conocer cómo se ejecutan los procesos involucrados en el desarrollo de los trámites consulares de la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.
- Identificación de los problemas existentes en los procesos involucrados en el desarrollo de los trámites consulares de la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.
- Análisis de sistemas utilizados para el desarrollo de los trámites consulares a nivel nacional e internacional.
- Descripción de las herramientas, tecnologías y metodologías utilizadas en el desarrollo del sistema para los trámites consulares de la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.
- Definición de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema para los trámites consulares de la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.
- Diseño del sistema para los trámites consulares que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.
- Ejecución de las pruebas al sistema para los trámites consulares que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los **métodos teóricos** (histórico-lógico, analítico-sintético y modelación) y los **métodos empíricos** (entrevista).

Métodos teóricos

Histórico-lógico: se utiliza para investigar a nivel internacional y nacional el uso de los sistemas informáticos que tengan similitud con el que se va a implementar, así como las investigaciones que se realizaron anteriormente referentes al tema.

Analítico-sintético: se utiliza para el análisis bibliográfico de la investigación y para sintetizar las características de los procesos y sistemas estudiados.

Modelación: se utiliza para crear abstracciones con el objetivo de explicar la realidad. Se modelan todos los procesos relacionados con los trámites consulares de la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.

Métodos empíricos

Entrevista: se utiliza como técnica de recopilación de información para entender los procesos involucrados en el desarrollo de los trámites consulares de la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.

La estructura de la tesis consta de cuatro capítulos:

Capítulo 1. Fundamentación teórica: se brinda una visión general de los principales conceptos asociados a los procesos de trámites consulares desarrollados en la Sección de Entrada de Cubanos (SEC) de la Dirección de Inmigración y Extranjería (DIE). Se caracterizan algunos sistemas asociados al dominio del problema y se fundamenta el ambiente de desarrollo utilizado para dar respuesta a la propuesta de solución.

Capítulo 2. Características del sistema: se describe como se realizan las actividades para tramitar las distintas solicitudes que llegan a la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería desde los consulados cubanos o mediante el portal del Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX). Se modela el proceso de negocio actual, para un mejor entendimiento del flujo actual de trabajo en la Sección de Entrada de Cubanos. Además se realiza el análisis de los requisitos funcionales de la aplicación a desarrollar. Se da una explicación sobre los distintos módulos y roles con los que cuenta el sistema. Se muestran los diagramas del proceso mejorado y el modelo conceptual de los conceptos fundamentales de cada requisito. Por último se exponen los requisitos no funcionales de la aplicación propuesta.

Capítulo 3. Análisis y diseño del sistema: se realiza la modelación del sistema propuesto haciendo uso de los *workflows*. Se especifican los patrones de diseño y la arquitectura que sustentan la implementación del sistema. Se mencionan, describen y diagraman los distintos tipos de clases utilizadas, haciendo énfasis en las clases entidades y los servicios. A partir de las clases persistentes se elabora el modelo de datos.

Capítulo 4. Implementación y prueba del sistema: se implementa la propuesta de solución haciendo uso de los estándares de codificación. Se modelan las partes físicas y la estructura del sistema a través de los diagramas de despliegue y de componentes definidos. Para validar que los requisitos funcionales implementados respondan las necesidades establecidas por la SEC se realizan las pruebas unitarias y de sistema que en gran medida garantizan la corrección de errores en la codificación de la aplicación.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.1. Introducción

En el presente capítulo se brinda una visión general de los principales conceptos asociados a los procesos de trámites consulares desarrollados en la Sección de Entrada de Cubanos (SEC) de la Dirección de Inmigración y Extranjería (DIE). Se caracterizan algunos sistemas asociados al dominio del problema y se fundamenta el ambiente de desarrollo utilizado para dar respuesta a la propuesta de solución.

1.2. Estado actual de los procesos de trámites consulares

Los trámites consulares son iniciados en los consulados cubanos una vez que un ciudadano cubano o extranjero residente en Cuba, que se encuentren en el exterior de forma temporal o permanente, llene una planilla de solicitud. Desde el consulado se envían las planillas dentro de la valija diplomática con destino al Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX), generando gastos en divisas en el pago de impuestos por concepto de transportación aérea. El envío de estas planillas a Cuba puede durar varios días, lo que hace demorado el proceso del trámite. Cada vez que un lote de planillas entra o sale de una oficina debe ser registrada, esto también influye en la demora del proceso del trámite.

Para registrar la solicitud y gestionar la información que posee la planilla los funcionarios de la SEC se apoyan en el Sistema de Entrada, Sistema Habilita, Sistema de Trámites Consulares (DCON) y el Sistema Integral Automático de la Dirección de Inmigración y Extranjería. Estos sistemas son obsoletos y no se comunican entre ellos, además la actualización de sus registros se realiza de forma manual. Los funcionarios de la SEC hacen poco uso de la información digitalizada y gran parte del proceso lo realizan de forma manual, provocando que se genere un gran volumen de información, que el proceso se vuelva tedioso y demorado y aumenten las probabilidades de ocurrencia de errores durante la gestión de los datos.

De los países con representación consular cubana, Japón es el único que hace uso de un portal utilizado por el MINREX para el intercambio de información entre esta institución y las sedes consulares cubanas en el exterior. El portal del MINREX no tiene conexión con los sistemas utilizados en la SEC para realizar los trámites consulares, por lo que la información enviada desde el consulado de Japón debe ser descargada a un dispositivo de almacenamiento de 3½ pulgadas y luego ser insertada en los sistemas utilizados en la SEC, haciendo el proceso más engorroso y molesto para los funcionarios de la sección. Se pretende que todos los consulados cubanos realicen el flujo de información con el MINREX a través del mencionado portal.

1.3. Conceptos asociados al dominio del problema

A continuación se mostrarán una serie de conceptos que están asociados al dominio del problema, como por ejemplo: solicitud, trámite, consulado, migración, registros operativos, entre otros.

Solicitud: “diligencia o instancia cuidadosa. Memorial en que se solicita algo. Pretender, pedir o buscar algo con diligencia y cuidado. Gestionar los negocios propios o ajenos. Requerir y procurar con instancia. Pedir algo de manera respetuosa, o rellenando una solicitud o instancia. Instar, urgir”. (RAE, 2001)

Trámite: “cada uno de los pasos que han de seguirse desde el momento en que se inicia un proceso o se realiza alguna solicitud hasta su conclusión. Cada uno de los estados y diligencias que hay que recorrer en un negocio hasta su conclusión”. (RAE, 2001)

Proceso: según la ISO 9001 del año 2008, un proceso es “una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados”. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2008)

Registros operativos: los registros operativos son registros donde se encuentran las personas que tienen algún tipo de impedimento o limitación para entrar o salir del país. Existen registros cuyos resultados tienen mayor peso que otros a la hora de decidir un trámite. El resultado de la búsqueda es confidencial y solo puede acceder a esta información el personal autorizado. Son usados para realizar consultas que faciliten la decisión de los trámites solicitados por los usuarios.

Consulado: “representación de la administración pública que atiende los intereses y relaciones de un país en otro distinto, colaborando también con sus propios nacionales en las funciones siguientes: (Jurídico, 2009)

- “Extender pasaportes y documentos de viaje a los nacionales del país que envía, y visados o documentos adecuados a las personas que deseen viajar a dicha nación”.
- “Emisión de certificación de nacimiento, certificación de defunciones, certificación de matrimonios entre otros”.
- “Cuidado de sus nacionales detenidos y control de la legitimidad de los procedimientos judiciales”.
- “Fomentar el desarrollo de las relaciones comerciales, económicas, culturales y científicas entre ambos países”. (OEA, 1963)

Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX): el MINREX es el ministerio encargado de las relaciones e intereses de Cuba con otros países, para ello establece en estos países embajadas y consulados. “La misión del Ministerio de Relaciones Exteriores es ejecutar la política exterior de Cuba,

contribuir a su elaboración, promover y defender en las relaciones internacionales los principios, valores e intereses que la sustentan”. (MINREX, 2010)

Dirección de Inmigración y Extranjería (DIE): es el órgano responsable de aplicar y controlar las normativas legales relacionadas con la migración, extranjería y ciudadanía en Cuba. Es la encargada de realizar el control migratorio a las personas, naves y aeronaves durante el arribo, estancia y salida del territorio nacional. Está constituida por varios departamentos y secciones a lo largo de todo el territorio nacional.

Sección de Entrada de Cubanos (SEC): unidad subordinada al Departamento de Migración perteneciente a la DIE. Se encarga de ejecutar y controlar el cumplimiento de la política migratoria de entrada para los ciudadanos cubanos y extranjeros. La SEC procesa los trámites de entrada a Cuba solicitados por cubanos residentes en el exterior y extranjeros.

Trámites consulares: son aquellos trámites realizados a favor de cubanos y extranjeros que acuden a la sede consular cubana en el exterior para solicitar la renovación o creación de documentos oficiales, cambios de categoría de viaje, prorrogas de estancia en el exterior y permisos de entrada a Cuba. Estos trámites inician con la solicitud hecha en los consulados, se procesan y deciden en las SEC y oficinas pertenecientes a la DIE. La decisión del trámite se envía a los consulados y se le informa al cliente.

Habilitación de pasaporte a emigrados: “la habilitación del pasaporte es la autorización de entrada a Cuba, que es solicitada una vez por un cubano emigrado y es válida de por vida, salvo que alguna causal haga aconsejable su derogación”. (SICW, 2005)

Permiso de entrada por repatriación: este permiso “se concede por concepto de enfermedad, por concepto económico y para solicitar la repatriación a un menor de edad”. (SICW, 2005)

Razón humanitaria (PE-1): “este trámite se les realizará a aquellos ciudadanos cubanos que no tengan su pasaporte habilitado y sean autorizados por la DIE, previa tramitación del permiso en Cuba, debido al fallecimiento o grave enfermedad de padres, cónyuges, hijos o hermanos”. (SICW, 2005)

Permiso entrada para los poseedores de PSI (PE-3): “este trámite lo realizan los cubanos que poseen el Permiso de Salida Indefinida (PSI). Se les concede el PSI a las personas que solicitaron el permiso para residir en Estados Unidos o Puerto Rico luego de haber contraído matrimonio con un ciudadano de esos países”. (SICW, 2005)

Solicitud de comprobación de identidad: “la comprobación de identidad se le realiza a las personas que acuden a los consulados solicitando la confección de un pasaporte debido a que no tiene pasaporte anterior o el mismo se les extravió o fue objeto de un robo.” (SICW, 2005)

Cambio de categoría de viaje (CCV): “el cambio de categoría de viaje se le realiza a los cubanos

que encontrándose en el exterior solicitan cambiar su condición de viajeros”. El cambio se otorga por concepto matrimonial, por concepto de organismo, por procrear un hijo en el extranjero y por ser un hijo de extranjero. (SICW, 2005)

Prórroga de estancia en el exterior para cubanos residentes permanentes en Cuba: “este trámite se le realiza a los cubanos con residencia permanente en Cuba, que encontrándose en el exterior desean extender su estancia en el país que se encuentran”. (SICW, 2005)

Prórroga de estancia en el exterior para extranjeros residentes permanentes en Cuba: “este trámite se le realiza a los extranjeros que poseen residencia permanente en Cuba, que encontrándose en el exterior desean extender su estancia en el país que se encuentran”. (SICW, 2005)

Solicitud de residencia permanente para extranjeros: “este trámite se le realiza a los extranjeros que desean obtener la residencia permanente en Cuba”. (SICW, 2005)

Solicitud de visas A-2 transeúntes a favor de extranjeros que viajan por asuntos particulares: “el trámite se le realiza a extranjeros que encontrándose en su país desean viajar a Cuba con visa A-2. Sólo es concedida a los extranjeros que tengan vínculos familiares o amistad con cubanos”. (SICW, 2005)

Permiso de entrada para cubanos emigrados antes del 1ro de enero de 1971 (PE-11): “este permiso se concede a los nacidos en Cuba que emigraron antes del 1ro de enero de 1971”. (SICW, 2005)

Documentos de identidad de viaje: “es el documento que se expide a los ciudadanos cubanos, que por razón humanitaria y previa autorización de la Dirección de Inmigración y Extranjería, deseen viajar a Cuba”. (SICW, 2005)

Prorroga de pasaporte: “trámite que se le realiza a los ciudadanos cubanos que poseen pasaporte con fecha cercana al vencimiento o vencido y deseen activar su validez”. (SICW, 2005)

1.4. Sistemas para trámites consulares existentes

Varios países se apoyan en sistemas informáticos para la realización de trámites consulares a favor de sus nacionales y ciudadanos extranjeros. Los consulados de Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Perú y Venezuela tienen desplegados sistemas informáticos que facilitan la gestión de trámites consulares en ciudades de Argentina, España, Estados Unidos, Suecia y Perú. Los sistemas estudiados sólo brindan información de los requisitos y documentos exigidos para cada tipo de trámite, le proporcionan al usuario las planillas necesarias y el costo de cada trámite.

En Cuba, para la realización de los trámites consulares los funcionarios de la Sección de Entrada de Cubanos se apoyan en sistemas informáticos, estos se encargan de gestionar la información necesaria

para decidir las solicitudes que tramitan. A continuación se muestra la descripción de los sistemas estudiados:

1.4.1. Sistema de trámites consulares del gobierno de la República Bolivariana de Venezuela para usuarios residentes en Estados Unidos

“El sistema de trámites consulares del Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela disponible para los usuarios residentes en Estados Unidos, está instalado en los consulados venezolanos en Boston, Nueva Orleans, Chicago y San Francisco. Permite solicitar reemplazo de pasaporte o extensión de fecha de vencimiento, constancias de Fe de Vida y constancias de Registro Consular para trámites con CADIVI¹”. (Venezuela, 2009)

“Le permite al usuario registrarse en el sistema y una vez realizada esta operación le enviará al cliente un correo electrónico pidiéndole que active su cuenta. El sistema permite imprimir la planilla de solicitud. El usuario puede seguir el estado del trámite que realiza sin tener que acudir al consulado o llamar por teléfono. Tiene como beneficio que la automatización de los procesos permite realizar la solicitud en tiempo record, reduce la burocracia y hace que el trámite gane en eficiencia”. (Smart Services, 2009)

1.4.2. Sistema de trámites consulares del Consulado General de Colombia en Barcelona

El sistema de trámites consulares instalado en el Consulado General de la República de Colombia en Barcelona, “brinda servicios de trámites consulares mediante cita previa vía web a la comunidad de colombianos residentes en las comunidades autónomas de Cataluña, Aragón, Andorra y Baleares. Los trámites que realiza mediante cita previa vía web son las solicitudes de pasaporte y cédulas, tramita también las salidas de menores de edad desde Colombia, poderes, autenticaciones, declaraciones de estado civil, visados para extranjeros y antecedentes penales. Los trámites de escritura pública, renuncia y recuperación de la nacionalidad y adopciones pueden ser realizados mediante cita previa vía correo electrónico. Este sistema les permite a los usuarios ganar tiempo durante el trámite, permitiendo programar el día y la hora de su cita sin colas ni esperas”. (Colombia, 2009)

¹ CADIVI: Comisión de Administración de Divisas.

1.4.3. Sistema automatizado para la emisión de Pasaporte y Constancia de cedulación en las sedes consulares de la República Bolivariana de Venezuela

Este sistema fue desarrollado por el proyecto Identidad perteneciente a la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba. Fue instalado en el consulado de la República Bolivariana de Venezuela en la ciudad de Madrid para realizar pruebas piloto, no ha sido instalado de manera oficial. Es utilizado para la gestión de la información y los recursos que serán utilizados en los procesos de emisión o renovación de Pasaportes electrónicos y Constancia de cedulación a ciudadanos venezolanos que residen o se encuentran de tránsito en España. El sistema fue desarrollado en el lenguaje de programación C# y fue utilizado Oracle como sistema gestor de base de datos.

1.4.4. Sistema de Trámites Online (SITRON)

El sistema SITRON instalado en el Consulado General de la República Argentina en Miami permite la realización de trámites consulares a argentinos que residen o se encuentran de tránsito en la ciudad de Miami. “Los trámites que se realizan son el registro de matrícula, la solicitud de pasaportes, visas, certificados de supervivencia, legalizaciones, poderes, certificaciones de nacimiento, matrimonio y defunción, también se realizan los trámites del Registro Nacional de las Personas (DNI y Cambios de domicilio), la inscripción en el padrón electoral”.

“La base de este sistema es el llenado del Formulario General o Único en el cual se obtienen todos los datos para poder procesar el trámite. Una vez llenado este formulario la información queda en la base de datos del consulado y se puede volver a utilizar ante cualquier nuevo pedido”. Cuando el solicitante llena el formulario tiene la opción de verificarlo y corregirlo si es necesario. (SITRON, 2010)

1.4.5. Sistema de Trámites Consulares (DCON)

“El Sistema de Trámites Consulares (DCON) es un sistema implementado en FOXPLUS. Usado para la realización de trámites como Cambio de categoría de viaje (CCV), Razón humanitaria (PE-1), Prórroga de estancia en el exterior para cubanos residentes permanentes en Cuba y Prórroga de estancia en el exterior para extranjeros residentes permanentes en Cuba”. (Identidad Cuba, 2009)

“Esta aplicación posee un menú Principal que tiene tres opciones: Búsqueda, Adición y Conexión. La opción Búsqueda es donde se realizan las búsquedas relacionadas con los clientes que se encuentran tramitando. La opción Adición permite adicionar al sistema la información de un nuevo trámite realizando por un cliente. La funcionalidad Conexión es donde se establece la conexión con el

servidor”. (Identidad Cuba, 2009)

1.4.6. Sistema Integral Automático de la Dirección de Inmigración y Extranjería (SIA-DIE)

“Sistema Integral Automático de la Dirección de Inmigración y Extranjería (SIA-DIE) es el nivel central de todos los registros que están automatizados en la DIE. El sistema está implementado en el lenguaje de programación PHP con base datos en Oracle, corre en un servidor de aplicaciones Apache sobre el sistema operativo Linux. Este sistema posee dos subsistemas: el sistema de Entrada y el sistema de Salida”. (Identidad Cuba, 2009)

“El sistema de Entrada es usado para gestionar la información de los trámites de entrada a Cuba. Tiene funcionalidades que permiten buscar la información de un trámite a partir de diversos criterios de búsqueda, agregar al sistema un nuevo trámite así como los datos del cliente que solicita dicho trámite y permite además generar reportes de información a partir de diversas categorías. Este sistema es capaz de realizar salvadas de la información. Las trazas de la información pueden ser guardadas en dispositivos de almacenamiento de 3½ pulgadas”. (Identidad Cuba, 2009)

“El sistema de Salida es usado para gestionar la información de los trámites de salida de Cuba. Tiene funcionalidades que permiten buscar la información de un trámite a partir de diversos criterios de búsqueda, agregar al sistema un nuevo trámite así como los datos del cliente que solicita dicho trámite. Tiene la opción de generar y expedir permisos de salida, permite también imprimir los permisos generados. Tiene incluido un subsistema denominado Sistema de Búsqueda Integral de Registros Operativos donde a partir de diversos criterios de búsqueda muestra los resultados arrojados por los distintos registros operativos. Permite además generar reportes de información a partir de diversas categorías”. (Identidad Cuba, 2009)

1.4.7. Sistema Habilita

“El Sistema Habilita está implementado en FOXPLUS. Usado para la realización de trámites tales como Habilitación de pasaporte a emigrados, Razón humanitaria (PE-1), Permiso de entrada para poseedores de PSI (PE-3) y Permiso de entrada para cubanos emigrados antes del 1ro de enero de 1971 (PE-11)”. (Identidad Cuba, 2009)

“Este sistema posee el submenú Búsqueda de información, donde se realizan las búsquedas relacionadas con los clientes que se están tramitando por diferentes categorías. El submenú Adición permite insertar los datos del cliente que solicita determinado trámite. Cuenta también con el submenú

Registro 22, Registros Operativos y Registro DIE, donde se realiza el proceso de investigación para verificar que la persona a la que se le realiza el trámite no tenga ninguna violación o limitante, esta opción está protegida por contraseña. El submenú Utilitarios permite realizar las entradas o salidas del sistema de los datos necesarios para la realización de los trámites. En el submenú de Operadores se realiza la gestión del usuario como el cambio de contraseña y la selección del servidor. El sistema genera listados estadísticos y reportes a partir de varios criterios y categorías. Posee también una Ayuda o guía que sirve al usuario para interactuar con el sistema. Posee una calculadora como funcionalidad adicional”. (Identidad Cuba, 2009)

1.4.8. Sistema de Entrada

“El Sistema de Entrada es un sistema implementado en FOXPLUS. Usado para la realización de los trámites Permiso de entrada por repatriación, Habilitación de pasaporte a emigrados, Solicitud de visas A-2 transeúntes a favor de extranjeros que viajan por asuntos particulares (Visa A-2), Razón humanitaria (PE-1) y Permiso de entrada para cubanos emigrados antes del 1ro de enero de 1971 (PE-11)”. (Identidad Cuba, 2009)

“El sistema da la posibilidad de buscar información a partir de distintos criterios y categorías relacionadas con los clientes que se encuentran tramitando. Permite también adicionar los datos del cliente que se encuentra realizando un determinado trámite. Posee también la opción de consultar los Registros Operativos y Registro DIE, donde se realiza el proceso de investigación para verificar que la persona a la que se le realiza el trámite no tenga ninguna violación, esta opción está protegida por contraseña. Otro submenú es el Utilitario, donde se realizan las entradas o salidas del sistema de los datos necesarios para la realización de los trámites. El submenú Operadores permite realizar la gestión de la información del usuario como el cambio de contraseña y la selección del servidor. Este sistema genera listados y datos estadísticos a partir de varios criterios y categorías. Posee también una Ayuda o guía que sirve al usuario para interactuar con el sistema. Posee una calculadora como funcionalidad adicional.” (Identidad Cuba, 2009)

1.5. Problemas de los sistemas analizados

Entre las principales deficiencias encontradas se tienen que los distintos sistemas que prestan servicio en los consulados de Madrid, Barcelona y distintas ciudades de Estados Unidos no son una solución para dar cumplimiento a los problemas existentes en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería. Están basados en problemáticas que no cubren los distintos

trámites que se realizan a través de las oficinas consulares cubanas, ni cumplen con las leyes migratorias de Cuba. No permiten la gestión de los distintos trámites de prórrogas y permisos de entrada, el cambio de categoría de viaje, las solicitudes de residencia a extranjeros además de la comprobación de identidad y ni la emisión de documentos de identidad de viaje. La poca o ninguna reutilización que presentan estos sistemas hace pensar en la implementación de un nuevo sistema que resuelva los problemas existentes en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.

Entre las deficiencias que tienen los sistemas para la realización de trámites consulares en la Sección de Entrada de Cubanos se encuentra que los resultados que la búsqueda arroja son insuficientes para tomar una decisión. Los sistemas poseen funcionalidades y submenús inutilizados. Además los sistemas no permiten la integración con el portal del MINREX provocando la carga y salva de la información en un dispositivo de almacenamiento de 3½ pulgadas. El sistema de seguridad no es completo y son vulnerables a ataques.

El sistema SIA-DIE no le permite al usuario gestionar la información de los trámites de prórrogas, cambios de clasificación migratoria y registros. Este sistema no es capaz de generar los reportes de Repatriaciones autorizadas, Solicitudes de prórrogas de estancias en Cuba, Cambios de clasificación migratoria a Visa A-2 y el de Estadísticas de exoneración de cartas de invitación, sin embargo todos estos reportes son necesarios para la Dirección de Inmigración y Extranjería.

Las características que presentan los sistemas instalados en la Sección de Entrada de Cubanos no satisfacen las necesidades que tiene esta institución para realizar de manera ágil y segura los trámites consulares, ya que la información existente en los sistemas es insuficiente y sirven solo para hacer consultas a la información; los resultados de las búsquedas no son los deseados por el usuario. La actualización de los registros se realiza de forma manual; no poseen conexión entre ellos ni con el portal del MINREX. Estos sistemas fueron implementados con un lenguaje de programación obsoleto, lo que provoca que la interfaz visual sea poco amigable para el usuario.

Se requiere de un sistema que tenga conexión con el portal del MINREX para permitir la recepción de las planillas de solicitud y el envío hacia los consulados de las decisiones de los trámites solicitados. Además debe poseer una base de datos única, que sea capaz de proveerles a los usuarios responsables de procesar las solicitudes la información requerida en cada trámite y permitirles buscar y consultar los datos del solicitante, e incluso decidir los trámites o transferirlos a niveles superiores.

1.6. Tecnologías, herramientas, metodologías, lenguajes y otros conceptos a utilizar en la propuesta de solución

Siempre que se presente un reto en el mundo de la informática, todo creador debe plantearse un método de solución y seleccionar las herramientas que puedan simplificar el trabajo. Para dar solución al problema planteado, el arquitecto del proyecto productivo Identificación Inmigración y Extranjería de la República de Cuba de la Universidad de las Ciencias Informáticas, al cual pertenece la presente investigación, propuso las siguientes tecnologías, herramientas y metodologías:

1.6.1. Metodología de desarrollo: MSF for CMMI

“MSF² for CMMI³, es un proceso ágil de desarrollo de software, el cual cumple con los requerimientos para el nivel 3 de CMMI. Define cinco fases durante el ciclo de vida del proyecto que encapsula flujos de actividades y actividades. Las fases son: Inicio, Planificación, Construcción, Estabilización y Despliegue. Cada fase concluye con un punto de control. Cada punto de control proporciona una oportunidad para autorizar el trabajo, continuar en el proyecto, o cancelar o suspender el proyecto”. (Microsoft, 2005)

“Entre los diferentes roles definidos por esta metodología se encuentran el líder, jefe de desarrollo, jefe de producto, el arquitecto de software, desarrollador, analista, diseñadores, probador, integrador, documentador-capacitador, administrador de la calidad”, entre otros. “Los miembros del equipo de trabajo pueden desempeñar roles distintos en las diferentes fases del ciclo del vida del proyecto y son responsables de cumplir con las actividades y de generar la documentación. Esta metodología define que ningún rol es más importante que otro. Uno de los beneficios de implementar la metodología de MSF for CMMI es contar con una evaluación estándar por medio de la cual se puede validar la habilidad de desarrollar software en una organización”. (Microsoft, 2005)

1.6.2. Notación de modelado: BPMN

*Business Process Modeling Notation*⁴(BPMN), es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo (*workflow*). “Brinda una notación rápidamente comprensible por todas las personas implicadas en el negocio, desde el analista de negocio que hace el borrador inicial de los procesos, pasando por los desarrolladores técnicos

² Microsoft Solutions Framework: Marco de Soluciones para Microsoft.

³ Capability Maturity Model Integration: Modelo Integrado de Madurez de la Capacidad.

⁴ Business Process Modeling Notation: Notación para el Modelado de Procesos de Negocio.

responsables de implementar la tecnología que llevarán a cabo dichos procesos, llegando finalmente al encargado de gestionar y monitorizar esos procesos, creando un puente estandarizado para el hueco existente entre el diseño de los procesos de negocio y la implementación de dichos procesos. BPMN se presenta como la notación de modelado de procesos de negocio estándar. Es un paso importante para reducir la fragmentación que existe con la gran cantidad de herramientas de modelado de procesos y notaciones”. (Sánchez Barriento, 2008)

“BPMN define un *Business Process Diagram*⁵ (BPD), que se basa en una técnica de grafos de flujo para crear modelos gráficos de operaciones de procesos de negocio. Estos elementos habilitan el fácil desarrollo de diagramas simples (diagramas de flujo) que serán familiares para la mayoría de analistas de negocio. Los elementos fueron elegidos para ser distinguibles los unos de los otros y para usar formas familiares para la mayoría de modeladores. Las actividades son representadas por rectángulos, los eventos por círculos, las decisiones por rombos y los objetos conectores por líneas”. (Sánchez Barriento, 2008)

“Con BPD se pueden crear modelos de procesos de negocios internos. El modelado de procesos de negocio suele empezar capturando actividades de alto nivel para luego ir bajando de nivel de detalle dentro de diferentes diagramas. Pueden haber múltiples niveles de diagramas, dependiendo de la metodología usada para desarrollar los modelos. BPMN es independiente de cualquier metodología”. (Sánchez Barriento, 2008)

1.6.3. Lenguaje de modelado: UML

“UML (*Unified Modeling Language*)⁶ es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema. Proporciona una forma estándar de escribir los planos de un sistema, tales como procesos del negocio, funciones del sistema, clases escritas en un lenguaje de programación específico, esquemas de bases de datos y componentes software reutilizables. Es la sucesión de una serie de métodos de análisis y diseño orientados a objetos. Está consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer la serie de requisitos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código”. (Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar, 2005)

“UML es apropiado para modelar desde sistemas de información en empresas hasta aplicaciones distribuidas basadas en la web, e incluso para sistemas empotrados de tiempo real muy exigentes. Es un lenguaje muy expresivo, que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar

⁵ Business Process Diagram: Diagrama de Procesos de Negocio.

⁶ Unified Modeling Language: Lenguaje Unificado de Modelado.

tales sistemas. Aunque sea expresivo, UML no es difícil de aprender ni de utilizar. UML es sólo un lenguaje y por tanto es tan sólo una parte de un método de desarrollo de software.” (Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar, 2005)

1.6.4. Herramienta para el modelado: Altova UModel 2009

“Altova Umodel 2009 permite crear e interpretar los diseños de software a través del poder de UML 2.2. Combina un rico interfaz visual con funciones de usabilidad superiores para ayudar a nivelar la curva de aprendizaje de UML, además de incluir las más altas funcionalidades para potenciar a los usuarios con las más completas ventajas del desarrollo de software UML. Las características de UModel 2009 para el desarrollo de software basado en las capacidades de modelado avanzado son:

- Soporte para los 14 tipos de diagramas UML
- Modelado de esquemas XML en diagramas UML
- Diagramas de proceso de negocio (BPMN)
- Generación de código fuente en lenguajes Java, C#, y VB.NET
- Ingeniería inversa de código fuente y ficheros binarios Java, C# y VB.NET
- Crea diagramas de secuencia desde el código fuente de la ingeniería inversa
- Generación de documentación personalizable de proyecto
- Compartir subproyectos para colaboración o reutilización
- Capas de diagramas con visibilidad selectiva
- Hyperlinks ente diagramas, documentos, o páginas Web
- Integración con sistemas de control de versiones
- Estrecha integración con Visual Studio y Eclipse” (Danysoft, 2010)

1.6.5. Entorno de desarrollo integrado

Microsoft Visual Studio 2008

Microsoft Visual Studio 2008 permite crear aplicaciones cliente inteligentes permitiéndole a los desarrolladores crear de un modo rápido sistemas más seguros, confiables y fáciles de administrar. Ofrece avances fundamentales para desarrolladores en tres áreas principales:

- Desarrollo rápido de aplicaciones
- Trabajo en equipo eficaz
- Experiencias de usuario avanzadas

Visual Studio 2008 ofrece herramientas de desarrollo avanzadas, características de depuración,

funcionalidad de base de datos y características innovadoras para crear rápidamente las aplicaciones de vanguardia del futuro en una gran variedad de plataformas.

Incluye mejoras para el desarrollo más rápido con *.NET Framework 3.5*, mejoras sustanciales de las herramientas de desarrollo web y mejoras del lenguaje que aceleran el desarrollo con todo tipo de datos. Visual Studio 2008 ofrece a los desarrolladores toda la compatibilidad con herramientas y marcos necesarios para crear aplicaciones web atractivas, expresivas y compatibles con AJAX.

Otras de las mejoras que brinda Microsoft Visual Studio 2008 son:

- Conjunción con XAML⁷
- Un diseñador para *Windows Presentation Foundation* y *Workflow Foundation* que son parte del *Framework .NET 3.0*.
- IntelliSense para JavaScript.
- El nuevo Lenguaje LINQ (Language Integrated Query), siendo éste un agregado a los lenguajes Visual Basic y Visual C# para la realización de consultas SQL.

Visual Studio Team System 2008

Visual Studio 2008 se mantiene en la visión de Microsoft de facilitar a los desarrolladores y equipos de desarrollo la creación rápida de aplicaciones interconectadas, con experiencias de usuario atractivas para Windows Vista, Office System 2007, dispositivos móviles e Internet.

“Visual Studio 2008 incluye novedades como diseñadores visuales para un desarrollo más rápido con *.NET Framework 3.5*, mejoras sustanciales para el desarrollo web y mejoras en los lenguajes para acelerar el desarrollo con todo tipo de datos. Además proporciona a los desarrolladores todas las herramientas necesarias para crear aplicaciones Web con AJAX”. (Danysoft, 2008)

“Visual Studio 2008 posee herramientas de arquitectura que ayudan a centrarse en la mejora del diseño y la validación de sistemas distribuidos. Tiene también herramientas de desarrollo que ayudan a identificar códigos no eficientes, no seguros o de poca calidad; así como a especificar procedimientos recomendados de codificación y a automatizar las pruebas de unidades. Las herramientas de prueba ayudan a modificar, ejecutar y administrar pruebas y elementos de trabajo relacionados todo con Visual Studio. Las herramientas de desarrollo de base de datos ayudan con la administración de cambios de la base de datos y la realización de pruebas para aumentar la calidad del nivel de los datos”. (Danysoft, 2008)

“Microsoft Visual Studio Team System 2008 Team Suite proporciona un conjunto de herramientas integradas a los miembros de equipos multidisciplinares para la arquitectura, el diseño, el desarrollo, el

⁷ eXtensible Application Markup Language” por sus siglas en inglés.

desarrollo de bases de datos y las pruebas de aplicaciones. Contiene todas las funciones de las ediciones de Visual Studio 2008 Team, incluyendo todo lo contenido en Visual Studio 2008 Professional Edition". (Danysoft, 2008)

Plataforma .NET

"Microsoft.NET es el conjunto de nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años con el objetivo de obtener una plataforma sencilla y potente para distribuir el software en forma de servicios que puedan ser suministrados remotamente y que puedan comunicarse y combinarse unos con otros de manera totalmente independiente de la plataforma, lenguaje de programación y modelo de componentes con los que hayan sido desarrollados". (Echarte, 2006)

.NET puede considerarse en ciertos aspectos como la respuesta de Microsoft a Java, aunque tiene bastantes diferencias. Reúne en una misma plataforma un conjunto interesante de características, como independencia de plataforma, independencia de lenguaje, soporte de bases de datos, soporte para XML, servicios web y aplicaciones web, entre otras.

"Se puede desarrollar aplicaciones en múltiples lenguajes dentro de la plataforma .NET, pero lo más interesante, es que una aplicación puede tener diferentes partes desarrolladas en diferentes lenguajes, y todas estas pueden comunicarse entre sí, transparentemente, sin tener que utilizar ningún tipo de capa intermedia que posibilite esta comunicación. Esto permite a su vez una gran reutilización de código, ya que las clases desarrolladas para un proyecto en un lenguaje concreto, podrán ser reutilizadas en un nuevo proyecto, independientemente del lenguaje en el que se desarrolle éste". (Echarte, 2006)

Framework .NET 3.5

.NET *Framework* versión 3.5 se basa en las versiones 2.0 y 3.0 y sus *Service Pack* correspondientes. Introduce nuevas características para las tecnologías de las versiones 2.0 y 3.0 e incorpora tecnologías adicionales en forma de nuevos ensamblados. Las tecnologías siguientes se introducen en .NET *Framework* 3.5:

- Language Integrated Query (LINQ).
- Nuevos compiladores para C#, Visual Basic y C++.
- ASP.NET AJAX.

Algunas de las ventajas más importantes que proporciona .NET *Framework* 3.5 son las siguientes:

- **Código administrado:** el CLR (por sus siglas en inglés *Common Language Runtime*⁸) realiza un control automático del código para que este sea seguro, es decir, controla los recursos del sistema para que la aplicación se ejecute correctamente.
- **Interoperabilidad multilinguaje:** el código puede ser escrito en cualquier lenguaje compatible con .Net ya que siempre se compila en código intermedio o *Microsoft Intermediate Language* (MSIL).
- **Compilación *Just-In-Time*:** el compilador JIT (*Just In Time*, nombre que recibe ese tipo de compilación porque se realiza en tiempo de ejecución) incluido en el *framework* compila el código intermedio (MSIL) generando el código máquina propio de la plataforma. Se aumenta así el rendimiento de la aplicación al ser específico para cada plataforma.
- **Despliegue:** por medio de los ensamblados resulta mucho más fácil el desarrollo de aplicaciones distribuidas y el mantenimiento de las mismas. El *framework* realiza esta tarea de forma automática mejorando el rendimiento y asegurando el funcionamiento correcto de todas las aplicaciones.
- **Recolección de basura:** el CLR detecta cuándo el programa deja de utilizar la memoria y la libera automáticamente. El programador no tiene que preocuparse por qué liberar la memoria aunque si lo desea puede hacerlo manualmente.

ASP.NET

“ASP.NET es un *framework* para aplicaciones web desarrollado y comercializado por Microsoft. Es usado por programadores para construir sitios web dinámicos, aplicaciones web y servicios web XML con el código mínimo. ASP.NET forma parte de .NET *Framework* y al codificar las aplicaciones ASP.NET se tiene acceso a las clases en .NET *Framework*. Está construido sobre el *Common Language Runtime*, permitiendo a los programadores escribir código ASP.NET usando cualquier lenguaje admitido por el .NET *Framework*. Las páginas de ASP.NET, conocidas oficialmente como *web forms* (formularios web), son el principal medio de construcción para el desarrollo de aplicaciones web”. (MSDN, 2010)

“ASP.NET trae diversas mejoras entre las cuales se destacan:

- **Rendimiento:** la aplicación compila en una sola vez al lenguaje nativo, y luego, en cada petición tiene una compilación *Just In Time*, es decir se compila desde el código nativo, lo que permite mucho mejor rendimiento.
- **Rapidez en programación:** mediante diversos controles, se puede con unas pocas líneas y en menos de cinco minutos mostrar toda una base de datos y hacer rutinas complejas.

⁸ Common Language Runtime: Tiempo de Ejecución del Lenguaje Común.

➤ **Servicios web:** trae herramientas para compartir datos e información entre distintos sitios.

➤ **Seguridad:** tiene diversas herramientas que garantizan la seguridad de las aplicaciones”. (MSDN, 2010)

Lenguaje de programación: C#

“El lenguaje de programación C# (pronunciado en inglés “*C Sharp*” o en español “C sostenido”) es un lenguaje de programación orientado a objetos. (Lenguaje de Programación C#, 2006)

“Es una evolución de los lenguajes C y C++ e incorpora las ventajas o mejoras que tiene el lenguaje JAVA. Algunas de las características del lenguaje de programación C# se fundamentan en su código que trata íntegramente como un objeto. Su sintaxis es muy similar a la de JAVA. Es un lenguaje orientado a objetos y a componentes. Permite el ahorro de tiempo en la programación ya que tiene una librería de clases muy completa y bien diseñada, posee además características necesarias como la herencia, polimorfismo, encapsulación y los métodos virtuales. Es sencillo, pues elimina muchos elementos de otros lenguajes que son innecesarios en .NET. Por ejemplo:

➤ El código escrito en C# es autocontenido. No necesita de ficheros adicionales al propio fichero fuente tales como ficheros de cabecera o ficheros IDL.

➤ El tamaño de los tipos de datos básicos es fijo e independiente del compilador, sistema operativo o máquina para quienes se compile.

➤ Incorpora elementos útiles para el desarrollo de aplicaciones como un tipo básico decimal que permita realizar operaciones de alta precisión con reales de 128 bits.

➤ La instrucción *foreach* permite recorrer colecciones con facilidad y es ampliable a tipos de datos definidos por el usuario”. (Lenguaje de Programación C#, 2006)

Windows Communication Foundation

“*Windows Communication Foundation (WCF)* es el modelo de programación unificado de Microsoft para generar aplicaciones orientadas a servicios. Permite a los programadores generar soluciones con transacción segura y de confianza y que se integren en diferentes plataformas. Está diseñado para ofrecer un enfoque manejable a la informática distribuida. Puede crear aplicaciones que funcionen como servicios y como clientes del servicio, creando y procesando mensajes a partir de un número ilimitado de otros servicios y clientes. Admite muchos estilos de desarrollo de aplicaciones distribuidas proporcionando una arquitectura superpuesta. En su base, la arquitectura de canal de WCF proporciona primitivos asíncronos de paso de aprobación de mensajes sin tipo. Generados sobre esta base están las funciones de protocolos para un intercambio de datos de transacción seguro y fiable, así como una amplia variedad de opciones de codificación y transporte.

WCF se basa en la noción de comunicación basada en mensajes y cualquier cosa que se pueda modelar como un mensaje (por ejemplo, una solicitud HTTP o un mensaje de MSMQ), se puede representar de manera uniforme en el modelo de programación. Es un tiempo de ejecución y un conjunto de API para la creación de sistemas que envíen mensajes entre servicios y clientes. Proporciona una plataforma versátil e interoperable para el intercambio seguro de mensajes basada en la infraestructura de seguridad existente, y en las normas de seguridad reconocidas para los mensajes SOAP". (MSDN, 2010)

Windows Workflow Foundation

"*Windows Workflow Foundation* (WWF) es el mecanismo que ofrece la tecnología .NET para describir y ejecutar programas en *workflows*. WF es un marco de trabajo (*framework*), un conjunto de librerías de clase incorporadas a partir de la versión 3.0 del .NET *Framework*. Es uno de los mecanismos usados por los negocios para expresar los procesos como series de actividades autocontenidas". (Katrib, Miguel; del Valle, Mario; Paneque, Leonardo; Fresneda, Román; Fuentes, Thailzel; Sierra, Iskander; Hernández, Yamil; Som, Guillermo, 2008)

"*Workflow* provee una forma de describir el orden de ejecución y la dependencia de las relaciones entre las piezas de corta o larga duración. Mientras que es posible escribir un *workflow* completamente en código, éste en general es mejor visto gráficamente. Una vez que el modelo es compilado, puede ser ejecutado dentro de cualquier proceso de Windows, incluyendo aplicaciones de consola y *WinForms*, servicios *windows* y web, como también páginas ASP.NET." (Katrib, Miguel; del Valle, Mario; Paneque, Leonardo; Fresneda, Román; Fuentes, Thailzel; Sierra, Iskander; Hernández, Yamil; Som, Guillermo, 2008)

"Todos los elementos que forman la base del *workflow* están pensados manteniendo el principio de extensibilidad, facilitando que los desarrolladores puedan cambiar el comportamiento que el *framework* trae defecto. Es un ambiente que le permite visualizar fácilmente y modelar las actividades. *Workflow* representa a un modelo de la programación diferente, es un modelo que promueve una separación clara entre qué hacer y cuándo hacerlo; usa un modelo de programación declaratorio en lugar de uno procesal.

Entre las ventajas que ofrece *workflow* se destacan:

- Velocidad de transferencia de las tareas de un estado a otro.
- El proceso administrativo es diferente para cada organización y también cambia con frecuencia; de ahí la gran importancia de poder cambiar los procesos fácilmente.
- Flexibilidad para poder cambiar los procesos según las necesidades.

- La escalabilidad o capacidad de crecer”. (Katrib, Miguel; del Valle, Mario; Paneque, Leonardo; Fresneda, Román; Fuentes, Thaizel; Sierra, Iskander; Hernández, Yamil; Som, Guillermo, 2008)

1.6.6. Acceso a datos

ADO.NET *Entity Framework*

“*Entity Framework* es un conjunto de tecnologías de ADO.NET que permiten el desarrollo de aplicaciones de software orientadas a datos. ADO.NET *Entity Framework* está diseñado para permitir a los programadores crear aplicaciones de acceso a datos programando con un modelo de la aplicación conceptual en lugar de programar directamente con un esquema de almacenamiento relacional. El objetivo es reducir la cantidad de código y mantenimiento que se necesita para las aplicaciones orientadas a datos. Las aplicaciones de *Entity Framework* ofrecen las siguientes ventajas:

- Las aplicaciones pueden funcionar en términos de un modelo conceptual más centrado en la aplicación, que incluye tipos de datos con herencia, miembros complejos y relaciones.
- Las aplicaciones están libres de dependencias de codificación rígida de un motor de datos o de un esquema de almacenamiento.
- Las asignaciones entre el modelo conceptual y el esquema específico de almacenamiento pueden cambiar sin tener que cambiar el código de la aplicación.
- Los programadores pueden trabajar con un modelo de objeto de aplicación coherente que se puede asignar a diversos esquemas de almacenamiento, posiblemente implementados en sistemas de administración de base de datos diferentes.
- Se pueden asignar varios modelos conceptuales a un único esquema de almacenamiento.
- La compatibilidad con Language-Integrated Query proporciona validación de la sintaxis en el momento de la compilación para consultas en un modelo conceptual”. (MSDN, 2010)

Language Integrated Query LINQ

“Language-Integrated Query (LINQ) es un conjunto de características en Visual Studio 2008 que agrega eficaces capacidades de consulta a la sintaxis de los lenguajes C# y Visual Basic. Incluye patrones estándar y de fácil aprendizaje para consultar y actualizar datos, y su tecnología se puede extender para utilizar potencialmente cualquier tipo de almacén de datos. Visual Studio 2008 incluye ensamblados de proveedores para LINQ que habilitan el uso de LINQ con colecciones de .NET

Framework, bases de datos de SQL Server, conjuntos de datos de ADO.NET y documentos XML⁹.” (MSDN, 2007)

“LINQ es un proyecto de Microsoft que agrega consultas nativas semejantes a las de SQL a los lenguajes de la plataforma .NET, inicialmente a los lenguajes Visual Basic .NET y C#. Define operadores de consulta estándar que permiten a lenguajes habilitados con LINQ filtrar, enumerar y crear proyecciones de varios tipos de colecciones usando la misma sintaxis”. (MSDN, 2007)

“El proyecto LINQ está hecho para mejorar la productividad reduciendo la necesidad para los desarrolladores de aprender y usar lenguajes múltiples”. Reduce la complejidad para los desarrolladores, y ayudar a fomentar la productividad. “El objetivo de crear LINQ es permitir que todo el código hecho en Visual Studio (incluidas las llamadas a bases de datos, datasets, XMLs) sean también orientados a objetos, facilitando y estandarizando el acceso a dichos objetos”. (Granados, 2006)

1.6.7. Sistema Gestor de Base de Datos: Oracle

Oracle es un sistema gestor de base de datos relacional (o RDBMS por el acrónimo en inglés de *Relational Data Base Management System*), desarrollado por Oracle Corporation.

Se considera a Oracle como uno de los sistemas gestores de bases de datos más completos, destacando:

- Soporte de transacciones
- Estabilidad
- Escalabilidad
- Soporte multiplataforma

“Oracle Database 11g proporciona nuevas e innovadoras funcionalidades que garantizan alto rendimiento, alta escalabilidad, fiabilidad y seguridad mediante el uso de plataformas *grid*¹⁰, asegurando altos niveles de calidad de servicio e incrementos de la flexibilidad de negocio reduciendo además los costes de explotación”. “Incorpora *Secure Files* que permite la gestión de todo tipo de datos, incluyendo imágenes, ficheros de texto o tipos avanzados de datos soportados de manera nativa, como XML, imágenes médicas y objetos en 3D¹¹”.

⁹ Extensible Markup Language: lenguaje de marcas extensible

¹⁰ Las tecnologías *grid* permiten que los ordenadores compartan a través de Internet u otras redes de telecomunicaciones información, poder de cálculo (*grid computing*) y capacidad de almacenamiento (*grid data*).

¹¹ Objetos tridimensionales.

Oracle *Database* 11g es el primer gestor de base de datos del mundo en incluir funcionalidades que permiten hacer pruebas de cambios en aplicaciones simulando las cargas reales generadas por los usuarios en los entornos de producción. (Oracle, 2007)

1.6.8. Herramienta para el modelado de la BD: ER/Studio

“ER/Studio es una herramienta de base de datos que le ayuda a diseñar, generar y mantener aplicaciones de base de datos de calidad y alto rendimiento, desde un modelo lógico de sus requerimientos de información y reglas del negocio que definen su base de datos, hasta un modelo físico optimizado por las características específicas de su base de datos de destino. ER/Studio permite visualizar la estructura adecuada, los elementos clave y un diseño optimizado de su base de datos. Incorpora nuevas capacidades colaborativas de modelado y administración, así como mayor soporte en la integración de almacenamiento de datos diseñados para visualizar, documentar y compartir el conocimiento”. (Embarcadero Technologies, 2009)

“Para el diseño y modelado de bases de datos físicas, Embarcadero ER/Studio también incluye capacidades de planeación de modelado seguros. Permite la creación y consolidación de modelos de proyecto en un modelo global. Para soportar la transición de lógico a físico, ER/Studio provee a los administradores de base de datos dos nuevas características: capacidad de planificación y modelado seguro. La capacidad de planificación permite a los diseñadores comunicar la forma en que esperan que la base de datos crezca, y la funcionalidad de modelado seguro permite a los administradores de la información desarrollar roles de acceso en el modelo lógico, que pueden ser transferidos al modelo físico”. (Embarcadero Technologies, 2009)

1.7. Conclusiones

El estudio de los distintos conceptos relacionados con los procesos de solicitud de trámites consulares y el análisis de las distintas soluciones existentes, demostró que no existe una solución que resuelva los problemas presentes en la Sección de Entrada de Cubanos (SEC) de la Dirección de Inmigración y Extranjería (DIE). Con el fin de solucionar estas dificultades en la SEC, se propuso realizar una aplicación web basada en tecnología .NET que provea a los usuarios una mejor fiabilidad en la información que manejan.

Capítulo 2: Características del sistema

2.1. Introducción

En el presente capítulo se describe como se realizan las actividades para tramitar las distintas solicitudes que llegan a la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería desde los consulados cubanos o mediante el portal del Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX). Se modela el proceso de negocio actual, se describen los procesos y las actividades que conforman cada uno de los procesos para permitir un mejor entendimiento del flujo actual de trabajo en la Sección de Entrada de Cubanos. Además se realiza el análisis de los requisitos funcionales de la aplicación a desarrollar. Se da una explicación sobre los distintos módulos y roles con los que cuenta el sistema. Se muestran los diagramas del proceso mejorado, la especificación de los requisitos del sistema junto con las interfaces que recogen, cada una de las características de los mismos y el modelo conceptual de los conceptos fundamentales de cada requisito. Por último se exponen los requisitos no funcionales de la aplicación propuesta.

2.2. Flujo actual del proceso de solicitud de trámites consulares



Figura 2. 1 Proceso de solicitud de trámites consulares.

Solicitud del trámite

El interesado realiza una solicitud del trámite, para ello debe presentar sus documentos identificativos ante el cónsul o un funcionario de la sede consular que esté autorizado a realizar estos trámites. Se le entrega al solicitante la planilla de solicitud en la que debe insertar sus datos personales y la información necesaria para la realización del trámite. La solicitud del trámite puede ser realizada por medio de agencias de correo, que sirven como intermediario entre el solicitante y el consulado. La solicitud del trámite Razón humanitaria puede ser realizada en la Sección de Entrada de Cubanos.

Envío de las planillas de solicitud a Cuba

Desde el consulado se envían las planillas dentro de la valija diplomática con destino al Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX) por transportación aérea.

Recepción y registro de las planillas

Cada vez que el MINREX recibe un lote de planillas de solicitud dentro de una valija diplomática informa a la Dirección de Inmigración y Extranjería (DIE), que envía uno de sus funcionarios a buscar las planillas de solicitud; la misión de este funcionario es servir como mensajero y completa su tarea cuando traslada a la Sección de Entrada de Cubanos (SEC) las planillas. Cada vez que un lote de planillas entra o sale de una oficina debe ser registrado.

Decisión del trámite

Los funcionarios de la SEC revisan cada planilla verificando que todos los datos requeridos se encuentren plasmados en la planilla de solicitud; si falta algún dato obligatorio se devuelve la solicitud y se informa la causa. Para registrar la solicitud y gestionar la información que posee la planilla se usan varios sistemas informáticos. Para decidir el trámite los funcionarios de la SEC consultan los registros operativos para verificar que la persona que realiza el trámite no tenga negativas o alguna razón que impida el mismo. Si el funcionario no tiene autoridad o elementos suficientes para decidir un trámite lo eleva a un oficial de mayor rango.

Envío de la respuesta al consulado

Una vez decidido el trámite se ingresa el resultado al sistema DCON, que genera un fichero con la respuesta de la solicitud de trámite. Este fichero se envía por correo electrónico al consulado donde se inició la solicitud.

2.3. Modelo del negocio

Para el desarrollo de la fase del levantamiento del negocio fue necesaria la participación del cliente, a los cuales se les realizaron entrevistas que dieron la posibilidad de conocer el flujo de actividades a seguir para dar solución a los distintos procesos de trámites consulares en la Sección de Entrada de

Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería. Los trámites identificados durante el proceso fueron:

1. Habilitación de pasaporte a emigrados.
2. Permiso de entrada por repatriación.
3. Razón humanitaria (PE-1).
4. Permiso de entrada para los poseedores de PSI (PE-3).
5. Solicitud de residencia permanente para extranjeros.
6. Prórroga de pasaporte.
7. Prórroga de estancia en el exterior para extranjeros residentes permanentes en Cuba.
8. Prórroga de estancia en el exterior para cubanos residentes permanentes en Cuba.
9. Cambio de categoría de viaje (CCV).
10. Solicitud de comprobación de identidad.
11. Solicitud de visas A-2 transeúntes a favor de extranjeros que viajan por asuntos particulares.
12. Permiso de entrada para cubanos emigrados antes del 1ro de enero de 1971 (PE-11).
13. Documentos de identidad de viaje.

2.3.1. Descripción de los procesos actuales

En la Sección de Entrada de Cubanos se identificaron durante el desarrollo del modelado de negocio 13 procesos correspondientes a cada uno de los trámites que se realizan. A continuación se muestra la descripción del proceso de Habilitación de pasaporte a emigrados como ejemplo para mostrar el procesamiento de los procesos de trámites en la Sección de Entrada de Cubanos. Del mismo se mostrará la descripción de procesos, el diagrama de flujo de procesos y la descripción textual de las actividades. La descripción de los procesos restantes así como sus respectivos diagramas y descripción textual de las actividades se encuentran en el Anexo 2.

2.3.1.1. Descripción del proceso Habilitación de pasaportes a emigrados

Nombre:	Habilitación de pasaportes a emigrados.
Objetivos:	Registrar las solicitudes de habilitación de pasaportes a emigrados en el sistema, analizar los datos de la persona de cada solicitud para antes de iniciar el trámite de habilitación, realizar el retire, conformar el fichero .dbf con las respuestas a las solicitudes y el fichero .tra con las actualizaciones del sistema.
Evento(s) que lo generan:	Envío de una solicitud de habilitación de pasaporte a emigrados.

Precondiciones:	NP ¹²	
Poscondiciones:	Se obtiene el fichero .dbf con las respuestas a las solicitudes y el fichero .tra con las actualizaciones del sistema.	
Reglas de Negocio:	Ver Anexo 3 Reglas del negocio para los trámites consulares.	
Responsable(s):	Jefe de la Sección Entrada de Cubanos.	
Cliente(s):	MINREX, Consulados, Centro de Cálculo del DTS ¹³ .	
Rol(es):	Nombre	Función
	Persona designada.	Encargada en el MINREX de enviar las solicitudes de habilitación de pasaportes a emigrados de los consulados.
	Operador	Encargado de recibir el fichero .tra con las actualizaciones del sistema.
	Inspector A	Es el encargado de recibir las solicitudes de habilitación de pasaportes a emigrados, analizar los datos de las personas para ver si se deniega la habilitación, realizar el retire, conformar el fichero .dbf con las respuestas a las solicitudes y el fichero .tra con las actualizaciones del sistema.
Entradas:	Solicitud de habilitación de pasaportes a emigrados.	
Salidas:	Registro de respuestas. Registro de prohibición de entrada.	

Tabla 2. 1 Descripción del proceso Habilitación de pasaportes a emigrados

¹² No procede

¹³ Dirección de Tecnología y Sistema

2.3.1.2. Diagrama de flujo del proceso Habilitación de pasaportes a emigrados

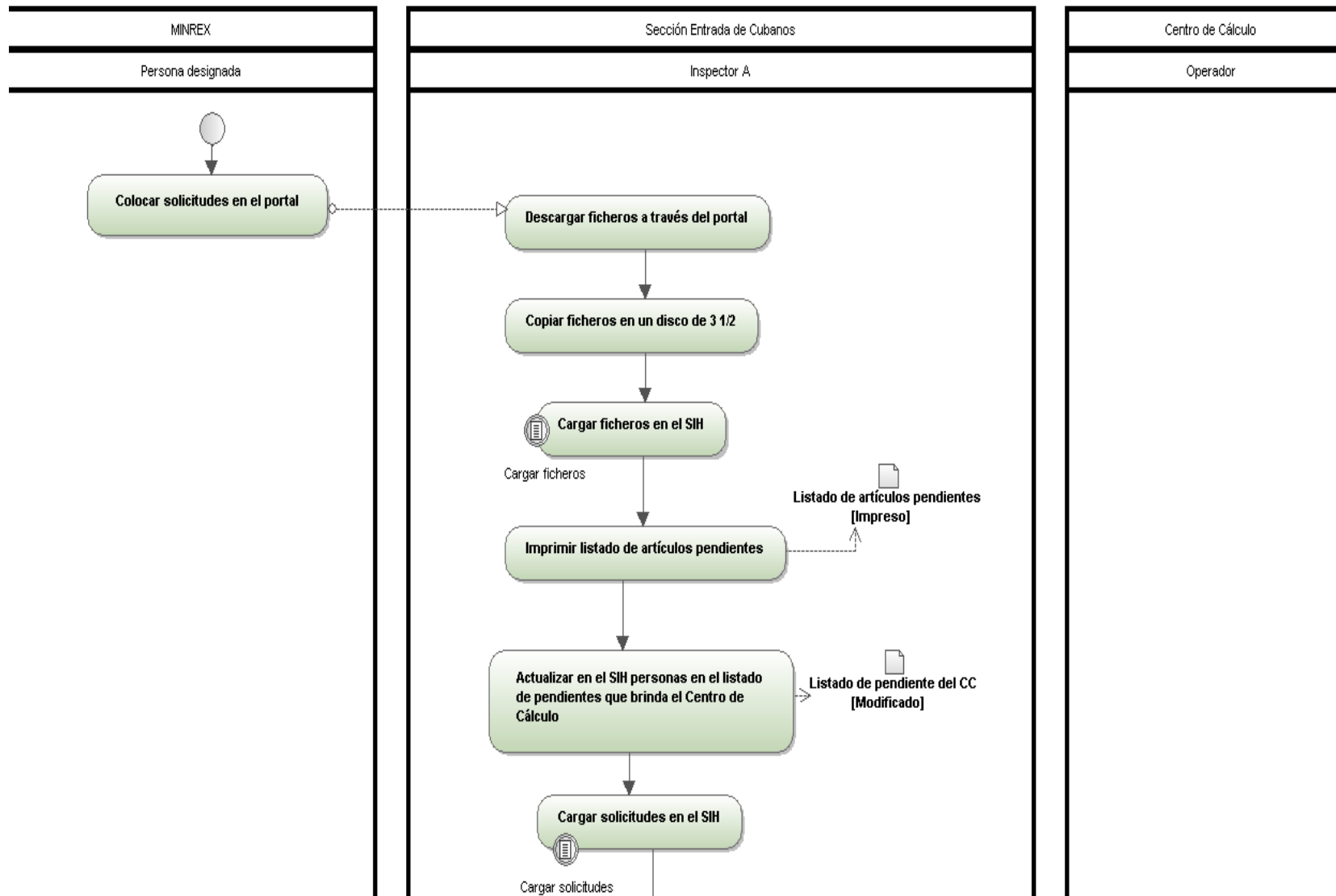


Figura 2. 2 Diagrama del flujo del proceso Habilitación de pasaportes para emigrados (1)

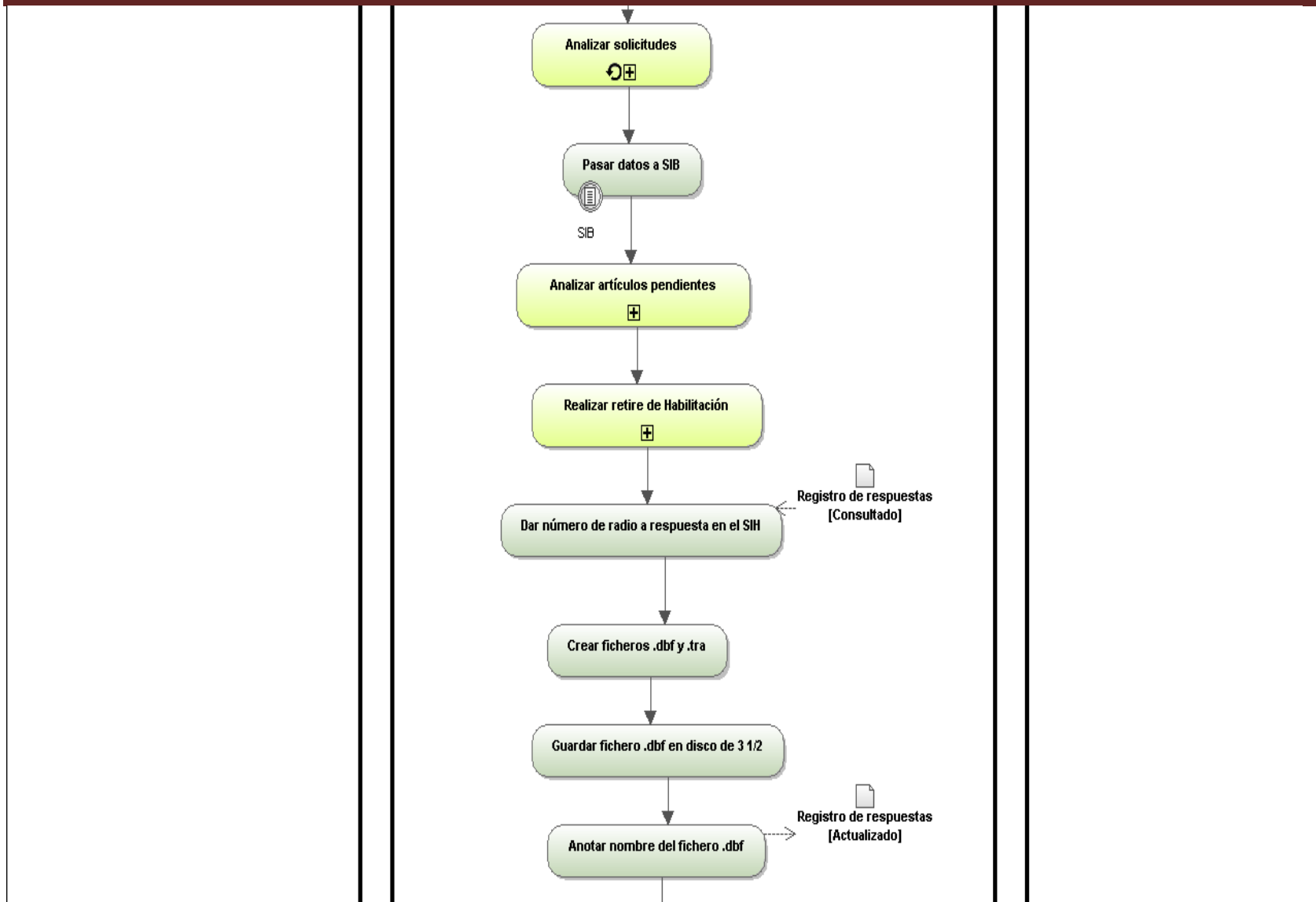


Figura 2. 2 Diagrama del flujo del proceso Habilitación de pasaportes para emigrados (2)

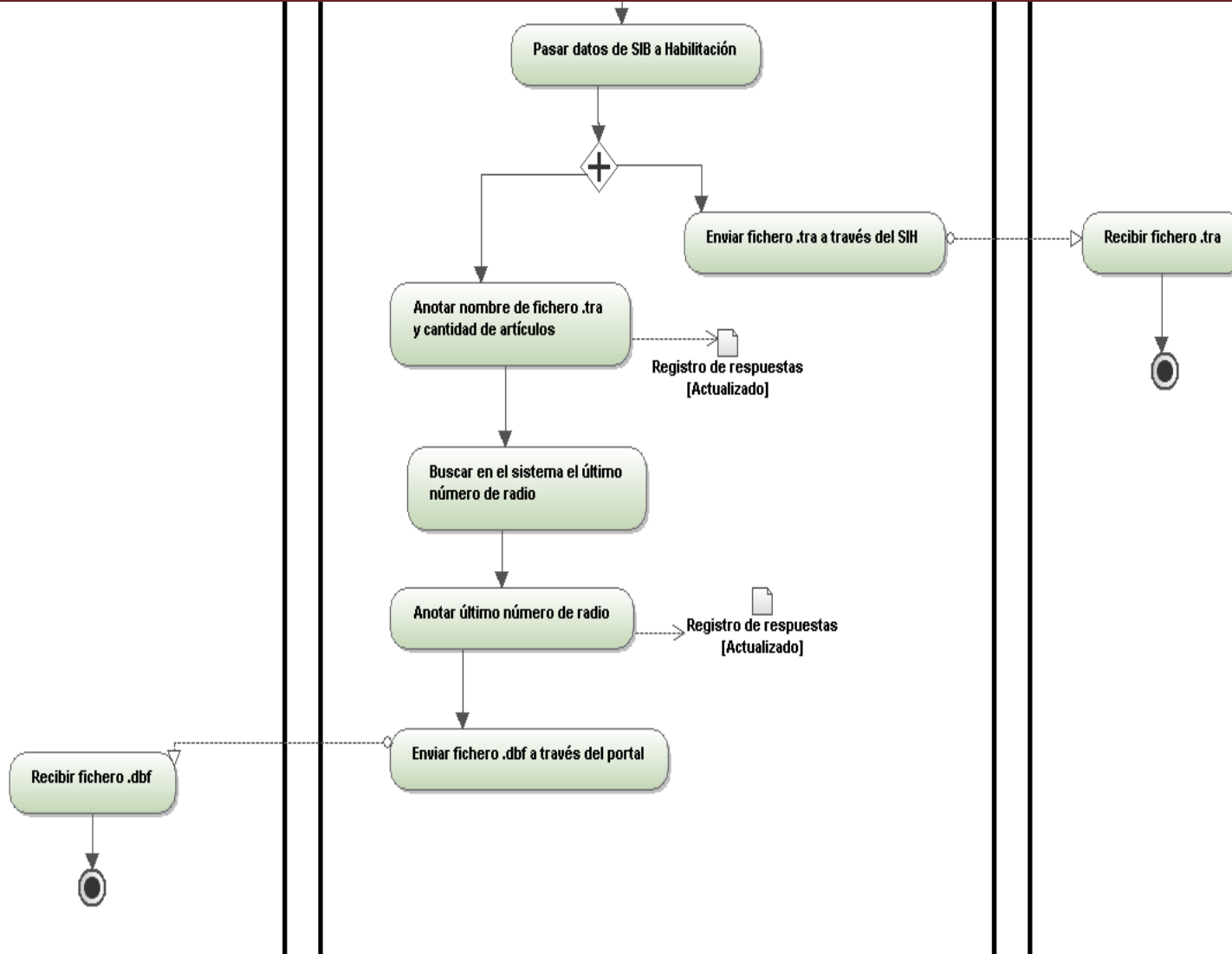


Figura 2. 2 Diagrama del flujo del proceso Habilitación de pasaportes para emigrados (3)

2.3.1.3. Descripción textual de actividades del proceso Habilitación de pasaportes a emigrados

A 11 Colocar solicitudes en el portal.

Precedencia: -

Rol: persona designada.

Entradas: -

Salidas: solicitudes de habilitación de pasaporte a emigrados.

Reglas de negocio: -

Descripción: la persona designada en el MINREX publica las solicitudes de habilitación de pasaporte a emigrados de los consulados en el portal.

Bifurcación:-

A 12 Descargar ficheros a través del portal.

Precedencia: A11

Rol: Inspector A.

Entradas: solicitudes de habilitación de pasaporte a emigrados de los consulados.

Salidas: ficheros con las solicitudes de habilitación de pasaporte a emigrados.

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A descarga las solicitudes del portal en grupos de 100 ficheros por descarga.

Bifurcación:-

A 13 Copiar ficheros en un disco de 3 1/2

Precedencia: A12

Rol: Inspector A.

Entradas: ficheros con las solicitudes de habilitación de pasaporte a emigrados.

Salidas: disco de 3 ½ con los ficheros.

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A copia los ficheros con las solicitudes descargadas del portal en un disco 3 1/2.

Bifurcación:-

A 14 Cargar ficheros en el SIH.

Precedencia: A13

Rol: inspector A.

Entradas: disco de 3 ½ con los ficheros

Salidas: -

Reglas de negocio: RNT¹⁴30.

Descripción: el inspector A carga los ficheros en el Sistema Integral de Habilitaciones (SIH) o Sistema Habilita.

Bifurcación: -

A 15 Imprimir listado de artículos pendientes.

Precedencia: A14

Rol: Inspector A.

Entradas: -

Salidas: listado de artículos pendientes.

Reglas de negocio: -

Descripción: el sistema le brinda la opción al inspector A de imprimir el listado de artículos pendientes inmediatamente después de haber cargado los ficheros.

Bifurcación: -

A 16 Actualizar en el SIH personas en el listado de pendientes que brinda el Centro de Cálculo.

Precedencia: A15

¹⁴ Reglas del negocio, están descritas en el Anexo 3

Rol: inspector A.

Entradas: listado de pendiente del CC¹⁵.

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A actualiza en el SIH a las personas que aparecen en el listado de pendientes del Centro de Cálculo. Ver subproceso **Verificar en Asuntos Oficiales**.

Bifurcación: -

A 17 Cargar solicitudes en el SIH

Precedencia: A16

Rol: Inspector A

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: RNT31.

Descripción: el inspector A carga las solicitudes que se van a analizar en el SIH. El sistema permite cargar las solicitudes en grupos de 50. Ejemplo: se pueden analizar 50, 100, 150, etc.

Bifurcación: -

A 18 Analizar solicitudes

Precedencia: A17

Rol: Inspector A

Entradas:-

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A realiza un conjunto de acciones para analizar las solicitudes de habilitación con el objetivo de autorizarlas o denegarlas. Esta actividad es un subproceso intermedio en este proceso.

Bifurcación: -

A 19 Pasar datos a SIB

Precedencia: A18

Rol: Inspector A

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: RNT32.

Descripción: el inspector A va a la opción del sistema que permite pasar al Sistema Integral de Búsqueda (SIB). Se realiza esta operación cada vez que se termine de analizar la cantidad de solicitudes que se hayan cargado; si no se hace, cuando se vuelvan a cargar solicitudes, se cargan las que ya se habían analizado y hay que volver a hacer el trabajo. El SIB es una tabla temporal donde se almacenan las solicitudes analizadas que están pendientes de realizar retire.

Bifurcación: -

A 110 Analizar artículos pendientes.

Precedencia: A19

Rol: Inspector A.

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A hace un conjunto de acciones para analizar a las personas que están en el listado de artículos pendientes y que no aparecieron en el registro operativo DIE y Sección 22 cuando se realizó el análisis de las solicitudes. Esto es un subproceso intermedio.

Bifurcación: -

A 111 Realizar retire.

Precedencia: A110

¹⁵ Centro de Cálculo

Rol: Inspector A.

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A realiza un conjunto de acciones para realizar el retiro de las solicitudes de Habilitación de pasaportes que fueron analizadas anteriormente. Esta actividad es un subproceso intermedio en este proceso general y es realizado por otro inspector A, que no es el mismo que analizó las solicitudes inicialmente.

Bifurcación: -

A 112 Dar número de radio ¹⁶a respuesta en el SIH.

Precedencia: A111

Rol: Inspector A.

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el Inspector A le pone un número de radio inicial a las respuestas en el SIH (todas las respuestas a las solicitudes tienen un número de radio y el sistema las asigna a partir del que se le puso inicialmente). Para esto se ve el último número de radio asignado en el registro de respuestas.

Bifurcación: -

A 113 Crear ficheros .dbf y .tra.

Precedencia: A112

Rol: Inspector A

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A va a la opción del sistema de crear ficheros y crea el fichero .dbf, que es el que contiene las respuestas de las solicitudes de habilitación y es el que se le envía al MINREX, crea además el fichero .tra, que contiene las actualizaciones del sistema y es el que se le envía al Centro de Cálculo.

Bifurcación: -

A 114 Guardar fichero .dbf en disco de 3 1/2.

Precedencia: A113

Rol: Inspector A.

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el sistema inmediatamente que se crea el fichero .dbf da la opción de copiarlo para el disco de 3 ½, se inserta el disco y se copia.

Bifurcación: -

A 115 Anotar nombre del fichero .dbf.

Precedencia: A114

Rol: inspector A

Entradas: -

Salidas: registro de respuestas actualizado.

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A anota en el registro de respuestas el nombre del fichero .dbf creado por el sistema.

Bifurcación: -

A 116 Pasar datos de SIB a Habilitación.

Precedencia: A115

Rol: Inspector A

¹⁶ Identificativo que se da a las respuestas de los trámites

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A va a la opción del sistema **Pasar datos SIB a Habilitación** donde lo que hace el sistema es pasar del **SIB**: que es una tabla temporal hacia **Habilitación**: que es la tabla donde se tienen registrada las personas con solicitudes de habilitaciones.

Bifurcación: -

A 117 Recibir fichero .tra.

Precedencia: A122

Rol: Operador

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el operador del Centro de Cálculo recibe el fichero .tra que le envió el inspector de la Sección de Entrada de Cubanos a través del SIH.

Bifurcación: -

A 118 Buscar en el sistema el último número de radio.

Precedencia: A123

Rol: inspector A

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A busca en la raíz del SIH el nombre del fichero .dbf generado, lo abre y busca el último número de radio generado por el sistema a partir del que se le puso inicialmente.

Descripción de los flujos paralelos

Bifurcación: -

A 119 Anotar número de radio.

Precedencia: A118

Rol: Inspector A.

Entradas: -

Salidas: registro de respuestas actualizado.

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A anota el último número de radio generado por el sistema en el registro de respuestas.

Bifurcación: -

A 120 Enviar fichero .dbf a través del portal.

Precedencia: A119

Rol: Inspector A.

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A envía el fichero .dbf con las respuestas a las solicitudes de habilitación al MINREX a través del portal.

Bifurcación: -

A 121 Recibir fichero .dbf

Precedencia: A120

Rol: persona designada

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: la persona designada en el MINREX recibe el fichero .dbf que contiene las respuestas a las solicitudes de habilitación.

Bifurcación: -

A 122 Enviar fichero .tra a través del SIH.

Precedencia: A114

Rol: Inspector A.

Entradas: -

Salidas: -

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A envía el fichero .tra para el Centro de Cálculo a través del SIH.

Bifurcación: -

A 123 Anotar nombre de fichero .tra y

cantidad de artículos.

Precedencia: A114

Rol: inspector A.

Entradas: -

Salidas: registro de respuestas actualizado.

Reglas de negocio: -

Descripción: el inspector A anota en el registro de respuestas el nombre del fichero .tra y la cantidad de artículos de este fichero.

Bifurcación: -

2.4. Modelado del sistema

El modelado del sistema permite analizar las funcionalidades que el sistema debe realizar. En el presente trabajo se desarrolló la primera iteración del sistema, la cual incluye las funcionalidades que permiten el desarrollo de los trámites que se procesan en su totalidad dentro de la Sección de Entrada de Cubanos, que son:

1. Habilitación de pasaporte a emigrados.
2. Razón humanitaria (PE-1).
3. Permiso de entrada para los poseedores de PSI (PE-3).
4. Prórroga de pasaporte.
5. Prórroga de estancia en el exterior para cubanos residentes permanentes en Cuba.
6. Cambio de categoría de viaje (CCV).
7. Solicitud de comprobación de identidad.
8. Solicitud de visas A-2 transeúntes a favor de extranjeros que viajan por asuntos particulares.
9. Permiso de entrada para cubanos emigrados antes del 1ro de enero de 1971 (PE-11).
10. Documentos de identidad de viaje.

2.4.1. Proceso mejorado

A partir del análisis realizado en el modelado del negocio y teniendo en cuenta el flujo de cada uno de los procesos identificados se obtiene la descripción y modelado del proceso mejorado teniendo en cuenta las funcionalidades del futuro sistema, con el fin de obtener los requisitos funcionales del mismos. Este proceso mejorado describe las actividades que realizará el sistema, a partir de las

necesidades de los usuarios que interactúan con él, desde una vista global teniendo en cuenta la distribución de las funcionalidades de cada uno de los módulos del mismo.

El proceso mejorado obtenido desde el punto de vista del sistema no es una definición de transformación organizacional para la Dirección de Inmigración y Extranjería, sin embargo influye de manera positiva en la realización de los trámites en la SEC, ya que introduce mejoras en los actuales procesos a partir de la concepción del nuevo sistema tales como: la disminución de funciones del personal involucrado lo que sugiere el análisis de las competencias y los puestos de trabajo y la reducción del tiempo de respuesta de los trámites que se realizan lo que posibilita el aumento de la satisfacción del cliente. En el Anexo 4 se encuentra el modelado del proceso mejorado que se le realizó a cada uno de los módulos definidos.

2.4.2. Descripción de los módulos del sistema

Para dar solución a las actividades de los distintos trámites consulares se definieron dentro del sistema los siguientes módulos:

Módulo de Recepción: es el encargado de recepcionar las solicitudes enviadas desde los consulados. Incorpora la búsqueda de información sobre la persona solicitante.

Módulo de Captación de datos: incorpora los datos recibidos desde los consulados y permite la corrección de los errores detectados en la supervisión.

Módulo de Supervisión: supervisa las solicitudes efectuadas garantizando la calidad de la información.

Módulo de Aprobación: permite tomar decisión sobre las solicitudes realizadas, garantizando la calidad de la solicitud de trámite y el cumplimiento de la política migratoria.

Módulo de Entrega: informar el resultado del trámite realizado al MINREX.

2.4.3. Descripción de los roles

Rol	Objetivo
Recepcionista	Registrar en el sistema las solicitudes que no se puedan procesar de forma automática enviadas por los consulados. Es el encargado de identificar a la persona en caso de coincidencias en la búsqueda automática cuando la solicitud llega a través del portal del MINREX. Además registra a las personas que no se encuentran en la búsqueda como no registradas.
Captador de datos	Incorporar los datos recibidos desde los consulados a través de valijas diplomáticas y otros datos de interés a la solicitud.
Supervisor	Verificar que los datos de la solicitud estén correctos y exista la información necesaria para tomar una decisión sobre la misma.
Aprobador	Analizar la información de la solicitud y tomar decisión sobre la misma según corresponda.

Encargado de la entrega	Informar el resultado del trámite realizado. Generar el fichero con la respuesta de las solicitudes que llegaron por valija diplomática y enviar correo al MINREX con dicho fichero.
-------------------------	--

Tabla 2. 2 Descripción de los roles

2.4.4. Vista global del proceso de trámites consulares

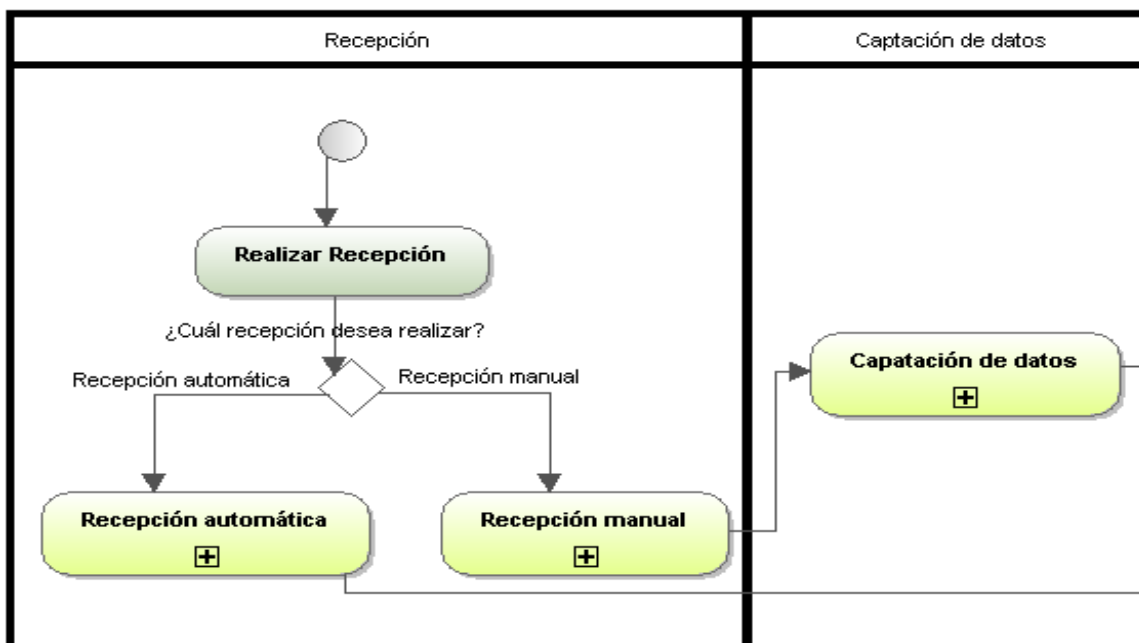


Figura 2. 3 Vista global del proceso (1)

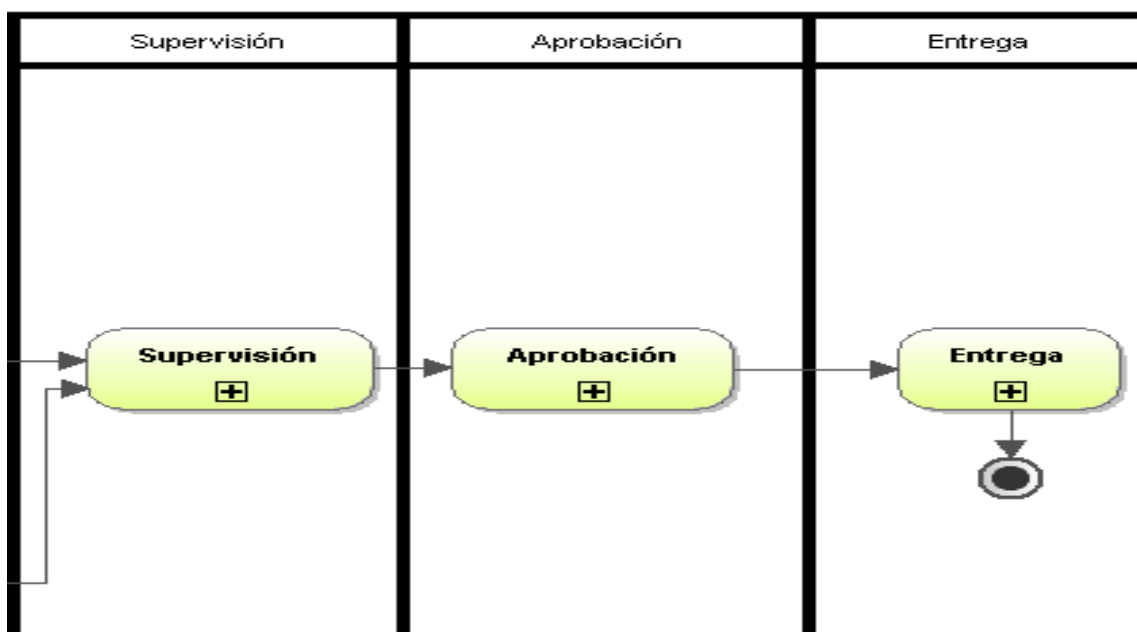


Figura 2. 3 Vista global del proceso (2)

2.5. Especificación de los requisitos de software

“Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir”; mientras que “los requerimientos no funcionales son las propiedades o cualidades que el producto debe tener, debe pensarse en estos atributos como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable”. (Young, 2007)

2.5.1. Definición de los requisitos funcionales

RF1 Buscar persona.

- 1.1. Mostrar los campos para realizar la búsqueda.
- 1.2. Ingresar los datos para la búsqueda.
- 1.3. Mostrar el resultado de la búsqueda.
 - 1.3.1. Insertar persona si el resultado de la búsqueda es negativo. Ver RF 2.
 - 1.3.2. Mostrar los resultados si la búsqueda es positiva.
- 1.4. Seleccionar la opción terminar si se desea.
 - 1.4.1. Regresar a la página inicial si se selecciona la opción terminar.

RF2 Insertar persona. Mostrar los campos para realizar la inserción.

- 2.2. Realizar la inserción de la persona como no identificada.
 - Guardar los datos insertados si se selecciona la opción Aceptar.
- 2.3. Seleccionar la opción terminar si se desea.
 - Regresar a la página inicial si se selecciona la opción terminar.

RF3 Crear solicitud.

- 3.1. Mostrar la opción de crear una solicitud.
- 3.2. Realizar la búsqueda de la persona. Ver RF 1.
- 3.3. Mostrar los tipos de trámites a realizar
- 3.4. Crear la solicitud.
- 3.5. Pasar a captación de datos. Ver RF 8.
- 3.6. Iniciar búsqueda en los registros operativos. Ver RF 4.

RF4 Realizar una búsqueda automática en los registros operativos.

- 4.1. Realizar una búsqueda por los registros operativos correspondientes según el trámite.
- 4.2. Registrar en el sistema el resultado de los registros.

RF5 Recepcionar solicitudes automáticamente.

- 5.1. Cargar las solicitudes del portal del MINREX.
- 5.2. Realizar la búsqueda de las personas con los datos cargados.
 - Crear el trámite con todos los datos cargados si el resultado de la búsqueda de cada persona es único.

- Incluir en un listado para identificar a la persona si el resultado de la búsqueda de cada persona no es único. Ver RF 6.
- Registrar como no identificada si el resultado de la búsqueda arroja que la persona no se encuentra registrada.

5.3. Realizar la búsqueda por los registros operativos. Ver RF 4.

RF6 Identificar persona.

6.1. Mostrar el listado con las personas que la búsqueda automática arrojó que tienen múltiples resultados.

6.2. Mostrar todas las coincidencias.

6.3. Crear la solicitud con los datos cargados en caso de que se identifique a la persona.

- Enviar la solicitud al módulo de Supervisión. Ver RF 12.

6.4. Registrar como no identificada si no se identifica a la persona.

RF7 Buscar solicitud.

7.1. Realizar la búsqueda de las solicitudes en dependencia del estado donde se encuentre.

7.2. Mostrar el resultado de la búsqueda en caso de que sea positiva.

7.3. Mostrar el resultado en blanco en caso de que no existan solicitudes.

RF8 Captar datos.

8.1. Buscar las solicitudes pendientes de captación de datos. Ver RF7.

8.2. Captar los datos de la solicitud seleccionada.

8.3. Registrar los campos en correspondencia del trámite tratado.

8.4. Enviar a supervisión si no quedan datos pendientes. Ver RF10.

- Enviar a entrega la solicitud automática si faltan datos que no se tengan para el trámite.

8.5. Seleccionar la opción terminar si se desea.

- Regresar a la página inicial si se selecciona la opción terminar.

RF9 Corregir datos de la solicitud.

9.1. Buscar las solicitudes pendientes de modificación de datos por errores. Ver RF7.

9.2. Modificar los datos de la solicitud seleccionada en caso de que tengan errores.

9.3. Registrar los documentos probatorios y campos modificados.

- Enviar a Supervisión. Ver RF10.

9.4. Seleccionar la opción terminar si se desea.

- Regresar a la página inicial si se selecciona la opción terminar.

RF10 Supervisar solicitudes.

10.1. Buscar las solicitudes pendientes de supervisión. Ver RF7.

10.2. Mostrar todos los datos de la solicitud seleccionada.

10.3. Mostrar los resultados de los registros operativos de la solicitud seleccionada.

10.4. Tomar decisión de la solicitud.

- Mostrar las opciones de elevar, modificar y denegar.
- Seleccionar la opción de denegar la solicitud.
 - Enviar a entrega si se selecciona la opción denegar. Ver RF12.
- Seleccionar la opción modificar.
 - Mostrar una alerta en caso de que la solicitud sea automática y exista algún error en los datos o documentación.
 - Enviar la solicitud manual a modificación si existe algún error en los datos o documentación. Ver RF9.
- Seleccionar opción de elevar trámite si se desea.
 - Mostrar una alerta en caso de que la solicitud sea manual y exista algún error en los datos o documentación.
 - Enviar a aprobación si se selecciona la opción elevar. Ver RF11.
 - Buscar en los registros operativos. Ver RF4.

10.5. Seleccionar la opción terminar si se desea.

- Regresar a la página inicial si se selecciona la opción terminar.

RF11 Tomar decisión del trámite.

11.1. Buscar las solicitudes pendientes de aprobación. Ver RF7.

11.2. Mostrar todos los datos de la solicitud seleccionada.

11.3. Mostrar los resultados de los registros operativos de la solicitud seleccionada.

11.4. Decidir el caso.

- Mostrar la opción de aprobar.
- Comprobar si es un Permiso de entrada para los poseedores de PSI o una Solicitud de visa A-2 o una solicitud de Comprobación de identidad o es una solicitud de Documento de identidad de viaje o una Prórroga de pasaporte donde la búsqueda arrojó la foto de la persona tramitada.
 - Mostrar la opción de denegar.
- Comprobar si es Habilitación.
 - Mostrar las opciones de revocar y denegar.
- Mostrar la opción de elevar y denegar para el resto de los trámites menos el PE-11.

11.5. Elevar la solicitud si se selecciona la opción elevar:

- Buscar en los registros operativos. Ver RF4.

- Introducir observaciones.
 - Comprobar si es una Razón humanitaria.
 - Comprobar el nivel en que se encuentra el trámite.
 - Enviar solicitud al siguiente nivel para tomar decisión. Ver RF11.
 - Comprobar si es una Prórroga de estancia en el exterior para cubanos residentes en Cuba.
 - Comprobar el nivel en que se encuentra el trámite.
 - Enviar solicitud al siguiente nivel para tomar decisión. Ver RF11.
 - Comprobar si es un Cambio de categoría de viaje (CCV).
 - Comprobar el nivel en que se encuentra el trámite
 - Enviar solicitud al siguiente nivel para tomar decisión. Ver RF11.
 - Comprobar si es una habilitación.
 - Comprobar el nivel en que se encuentra el trámite
 - Enviar solicitud al siguiente nivel para tomar decisión. Ver RF11.
- 11.6. Revocar la solicitud si se selecciona la opción revocar para el caso de la Habilitación.
- Seleccionar la causa de la revocación.
- 11.7. Aprobar un trámite si se selecciona la opción aprobar.
- Insertar la cantidad de días aprobados en caso de los trámites Solicitud de visa A-2 y Prórroga de estancia en el exterior para cubanos residentes en Cuba.
 - Insertar la fecha de vencimiento en caso de que el trámite sea una Solicitud de visa A-2.
- 11.8. Enviar a entrega si no se eleva la solicitud.
- 11.9. Seleccionar la opción terminar si se desea.
- Regresar a la página inicial si se selecciona la opción terminar.

RF12 Entregar respuesta de solicitudes.

- 12.1. Mostrar el listado de las solicitudes lista para enviar.
- 12.2. Enviar las respuestas al MINREX si la solicitud es automática.
 - Cargar al portal del MINREX las solicitudes ya decididas.
- 12.3. Generar un fichero XML con la respuesta si la solicitud es manual.

2.5.2. Descripción de requisitos funcionales

A continuación se muestra la descripción del requisito funcional Buscar persona, como muestra del trabajo realizado en esta actividad dentro del levantamiento de requisitos. El resto de las descripciones de los requisitos funcionales se encuentran en el Anexo 5

RF1 Buscar persona

Propósito	Permite buscar una persona.	
Roles	Recepcionista.	
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Conceptos tratados	Concepto	Atributos
	Persona	<ul style="list-style-type: none"> a. Primer nombre. b. Segundo nombre. c. Primer apellido. d. Segundo apellido. e. Fecha de nacimiento. f. Pasaporte. g. Carné de identidad. h. Ciudadanía. i. Nacionalidad. j. Sexo. k. Nombre del padre. l. Nombre de la madre. m. Color de ojos. n. Color de piel. o. Color de pelo. p. Talla. q. Nivel de escolaridad. r. Profesión. s. Ocupación. t. Estado civil. u. Dirección en el exterior.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar los campos para realizar la búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> a. Primer nombre. b. Segundo nombre. c. Primer apellido. d. Segundo apellido. e. Pasaporte. f. Carné de identidad. g. Fecha de nacimiento. h. Ciudadanía. i. Nacionalidad. j. Sexo. 2. Ingresar los datos para la búsqueda. 3. Mostrar el resultado de la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Insertar persona si el resultado de la búsqueda es negativo. Ver RF2. 3.2. Mostrar los resultados si la búsqueda es positiva. <ul style="list-style-type: none"> a. Foto. b. Nombres. c. Apellidos. d. Fecha de nacimiento. e. Nacionalidad. f. Número de identidad. 4. Seleccionar la opción terminar si se desea. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Regresar a la página inicial si se selecciona la opción terminar. 	
Validaciones	<p>Para realizar las operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ver validaciones de los conceptos tratados en el Diccionario de datos (ver Anexo 13). 	

Postcondiciones	Se obtiene el resultado de la búsqueda.																						
Prototipo	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; border-bottom: 1px solid black;">Primer nombre</td> <td style="width: 20%; border-bottom: 1px solid black;">Segundo nombre</td> <td style="width: 20%; border-bottom: 1px solid black;">Primer apellido</td> <td style="width: 20%; border-bottom: 1px solid black;">Segundo apellido</td> <td style="width: 20%; border-bottom: 1px solid black;">Fecha de nacimiento</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Carné de identidad</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Número de pasaporte</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Ciudadanía</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Nacionalidad</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Sexo MASCULINO</td> </tr> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;"> <input type="button" value="Insertar persona"/> <input type="button" value="Buscar"/> </div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-top: 5px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Fallecido <input type="checkbox"/> Emigrante Mostrando resultados del 1 al 5 de los 422 encontrados. </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"></td> <td style="width: 40%;"> ANNIER ABALLE OLIVAR 00010679209 </td> <td style="width: 10%; text-align: center;"> JUN 1 2010 </td> <td style="width: 30%; border: 1px solid black; padding: 2px;"> País de nacimiento CUBA </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td> LEOSDEL ABREU MORALES 00010475207 </td> <td style="text-align: center;"> JUN 1 2010 </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> País de nacimiento CUBA </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td> DAISEL IBRAHIM ACOSTA ESPINOSA 00010760204 </td> <td style="text-align: center;"> JUN 1 2010 </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> País de nacimiento CUBA </td> </tr> </table> </div>	Primer nombre	Segundo nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Fecha de nacimiento	Carné de identidad	Número de pasaporte	Ciudadanía	Nacionalidad	Sexo MASCULINO		ANNIER ABALLE OLIVAR 00010679209	JUN 1 2010	País de nacimiento CUBA		LEOSDEL ABREU MORALES 00010475207	JUN 1 2010	País de nacimiento CUBA		DAISEL IBRAHIM ACOSTA ESPINOSA 00010760204	JUN 1 2010	País de nacimiento CUBA
Primer nombre	Segundo nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Fecha de nacimiento																			
Carné de identidad	Número de pasaporte	Ciudadanía	Nacionalidad	Sexo MASCULINO																			
	ANNIER ABALLE OLIVAR 00010679209	JUN 1 2010	País de nacimiento CUBA																				
	LEOSDEL ABREU MORALES 00010475207	JUN 1 2010	País de nacimiento CUBA																				
	DAISEL IBRAHIM ACOSTA ESPINOSA 00010760204	JUN 1 2010	País de nacimiento CUBA																				

Figura 2. 4 Prototipo de interfaz Buscar persona

Tabla 2. 3 Descripción del requisito funcional Buscar persona

2.5.3. Definición de los requisitos no funcionales

A la hora de definir los requerimientos no funcionales se tuvieron en cuenta aspectos como la usabilidad, la fiabilidad, el hardware, la seguridad, la eficiencia, el soporte y las restricciones del diseño. A continuación se presentan los requisitos no funcionales de usabilidad, el resto de los requisitos no funcionales se encuentra en el Anexo 6

Usabilidad

- RnF1. El sistema podrá ser utilizado por cualquier usuario con las siguientes características:
 - Conocimientos básicos relativos al uso de una computadora.
 - Conocimientos básicos del sistema operativo Windows.
 - Conocimientos sólidos relativos a los procesos de negocio acorde al rol que desempeñe.
- RnF2. El sistema será distribuido en idioma español, aunque debe contar con soporte multilinguaje.
- RnF3. Los términos utilizados se establecerán acorde al negocio correspondiente para facilitar la comprensión de la herramienta de trabajo.
- RnF4. El sistema poseerá estructura y diseño homogéneos en todas sus pantallas, que facilite la navegación.
- RnF5. Menú lateral y desplegable que permita el acceso rápido a las funcionalidades del sistema.

RnF6. Menú de soporte que facilite el acceso a herramientas utilitarias, notificaciones del sistema y ayuda integrada.

2.6. Modelo conceptual

“Un modelo conceptual es una representación de conceptos significativos en un dominio del problema”. (Larman, 2004)

Ofrece la ventaja de subrayar fuertemente una concentración de los conceptos del dominio, no en las entidades del software. Un modelo conceptual no es una descripción del diseño del software, permite identificar a partir de los requisitos funcionales los conceptos fundamentales, relacionarlos y dar una visión de las futuras entidades del sistema con sus atributos y relaciones.

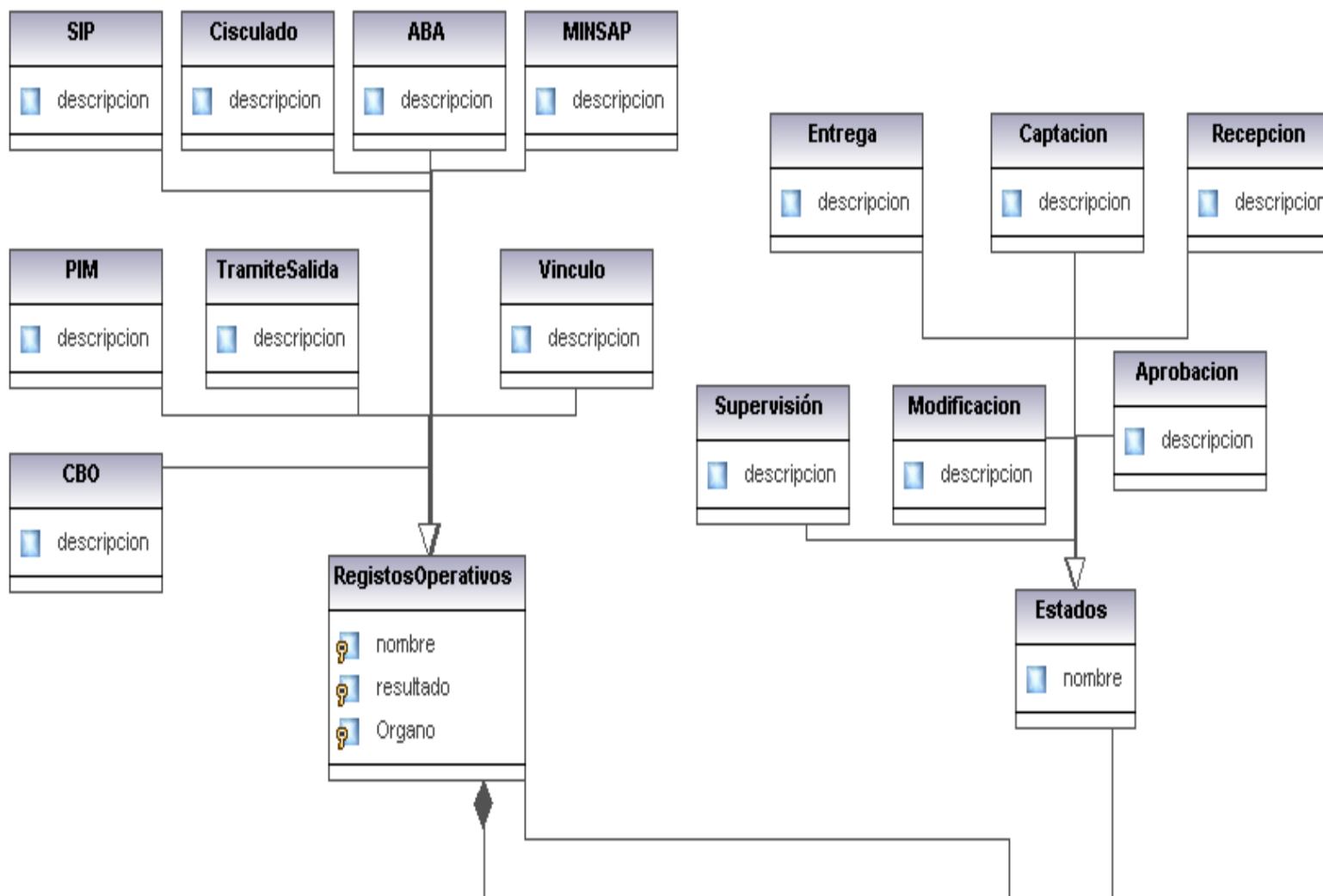


Figura 2. 5 Modelo conceptual de trámites consulares (1)

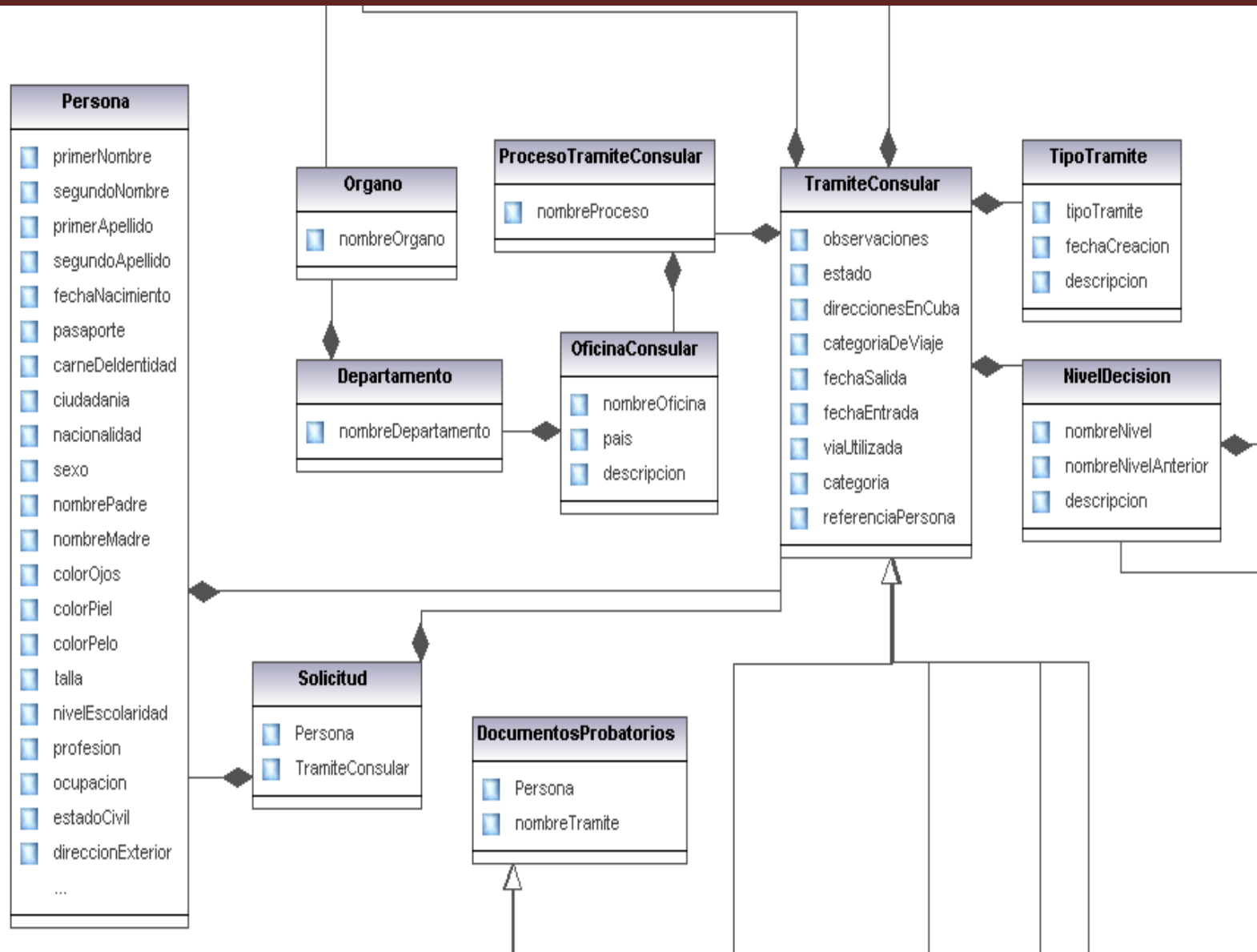


Figura 2. 5 Modelo conceptual trámites consulares) (2)

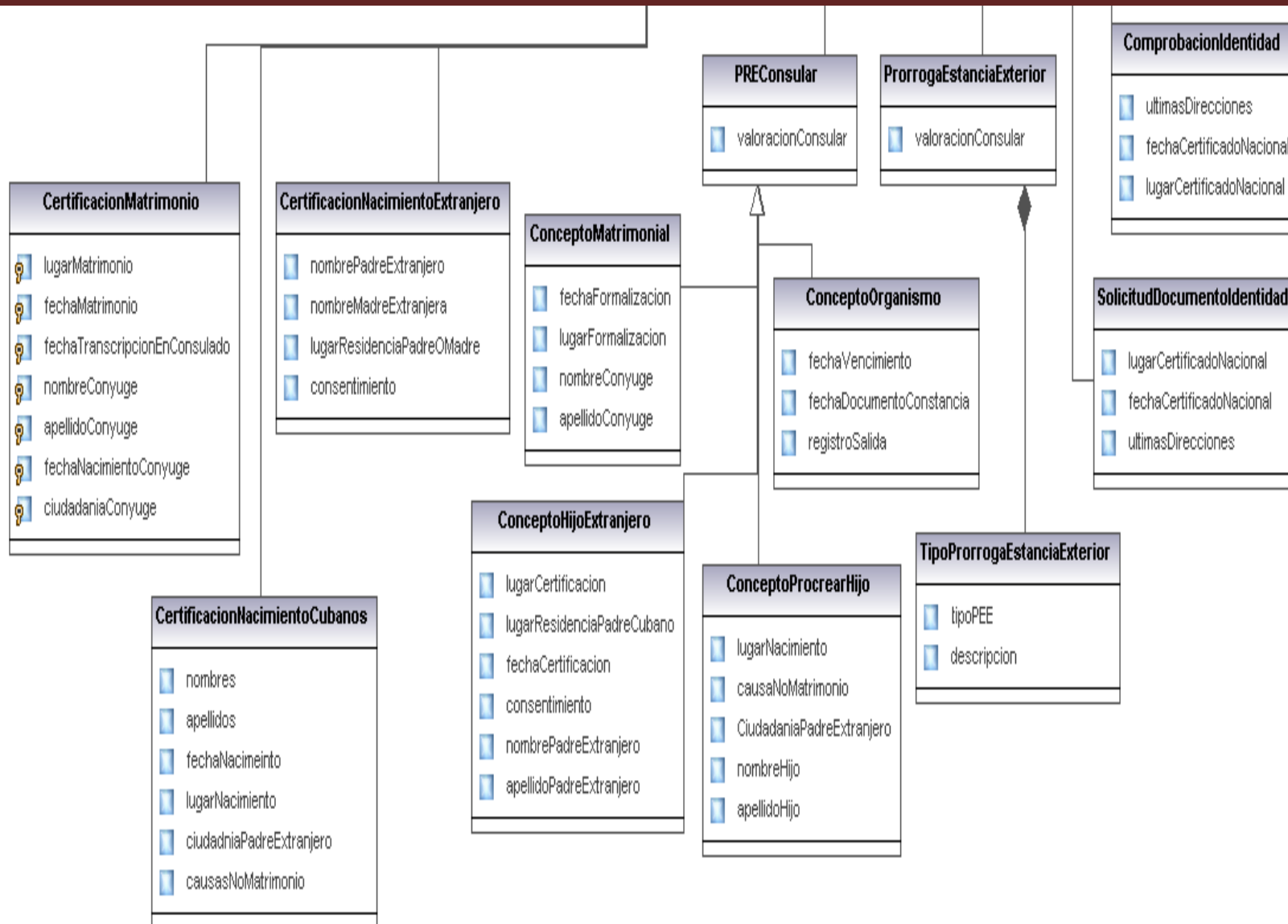


Figura 2. 5 Modelo conceptual trámites consulares) (3)

2.7. Conclusiones

Como resultado de la descripción del flujo actual de los procesos de trámites consulares que se desarrollan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería, se fijaron las bases para una mejor comprensión de las características del sistema a desarrollar. Quedaron expuestos los procesos del negocio representados por cada una de las actividades que en ellos se realizan, los principales responsables, sus entradas y salidas y las reglas que intervienen para llevar acabo dichos procesos. También se obtuvieron los diagramas de proceso mejorado de cada uno de los procesos así como la especificación de los requisitos que facilitan la posterior implementación de la aplicación. Por último se obtuvo las especificaciones de los requisitos no funcionales relacionadas con la seguridad, usabilidad, hardware y software del sistema.

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

3.1. Introducción

En el presente capítulo se realiza la modelación del sistema propuesto haciendo uso de los *workflows*. Se especifican los patrones de diseños y la arquitectura que sustentan la implementación del sistema. Se mencionan, describen y diagraman los distintos tipos de clases utilizadas, haciendo énfasis en las clases entidades y los servicios. A partir de las clases persistentes se elabora el modelo de datos.

3.2. Arquitectura de la solución

El sistema en su vista más abstracta es una solución Cliente – Servidor. “La arquitectura se encuentra representada por cinco capas lógicas que dan un alto nivel de encapsulamiento de las responsabilidades, permitiendo reducir al máximo el acoplamiento y aumentar la reutilización entre las mismas. Esta distribución de las capas permite que se realicen grandes cambios sin tener que realizar cambios en las demás capas y que se puedan asignar correctamente las responsabilidades a cada una de ellas”. Una vez que estas estén bien definidas, la comunicación entre ellas se realizará sólo a nivel de la interfaces que permiten trabajar de manera transparente a las instancias reales. “El sistema se desarrolla bajo el paradigma arquitectónico de orientación a servicios. La Arquitectura Orientada a Procesos es un paradigma arquitectónico que se basa en procesos de negocio y sistemas heterogéneamente distribuidos”. (Identificación, Inmigración y Extranjería de la República de Cuba, 2010)

En la figura 3.1 se muestra la vista lógica de la arquitectura propuesta y la descripción de las cinco capas que la componen.

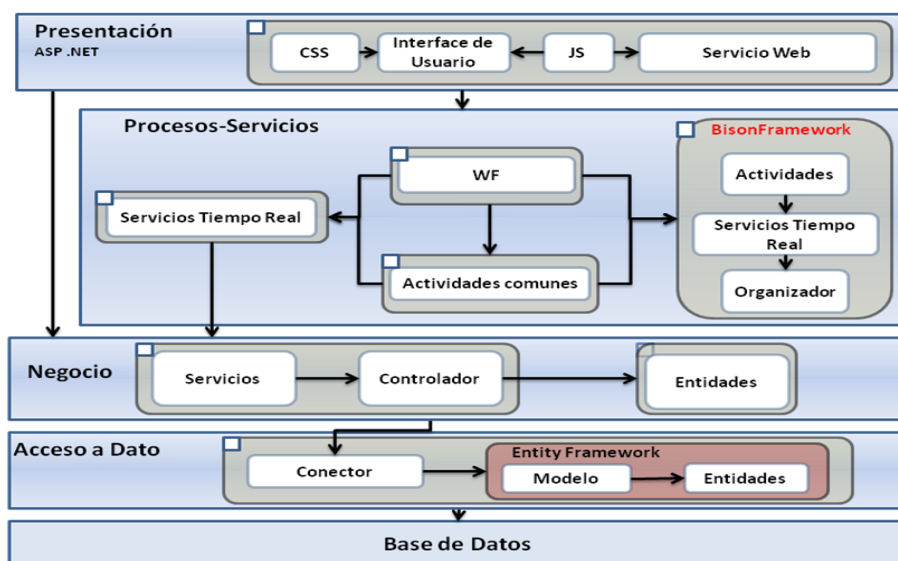


Figura 3. 1 Vista lógica de la arquitectura de software. Fuente: Documento de Arquitectura

La **Capa de Presentación (*Presentation Layer*)** es la interfaz de comunicación de la aplicación con un usuario determinado. Está compuesta por todas las interfaces de usuario y los componentes necesarios para su correcto funcionamiento. Esta capa se encuentra representada por el proyecto web de la aplicación, y tiene interacción directa con la capas de Procesos y Servicios y con la de Negocio. Esta capa contiene cinco componentes, los cuales son las interfaces de usuario, los servicios *ASMX*, CSS, JavaScript y el *Common*.

La **Capa de Procesos y Servicios (*Process Services Layer*)** es el modelado del negocio mediante procesos haciendo uso de los *workflows .NET*. Tiene contenida la lógica de los procesos de negocio representada por *workflows*, las actividades y los servicios de *Runtime*. Esta capa se encuentra relacionada con la capa de Presentación a la que le brinda servicios y con la capa de Negocio de la que consume servicios. Los proyectos que se encuentran relacionadas son el *BisonFramework*, *Consulares.Workflows*, *Consulares.Activities* y *Consulares.Services*.

La **Capa de Negocio (*Business Layer*)** está conformada por un conjunto de servicios de negocio que realizan las acciones representadas en la capa de Procesos y Servicios. Tienen la responsabilidad de manejar todas las operaciones sobre una entidad de negocio en específico, así como todas las entidades que por conceptos de composición se encuentran relacionadas con esta. Por cada entidad de negocio se crea un controlador y una interfaz que debe ser implementada por el acceso a datos que le dará soporte. Se encuentra constituida por tres proyectos que agrupan los diferentes componentes *Consulares.Entities*, *Consulares.Services* y *Consulares.ServiceName*¹⁷.

¹⁷ Nombre del servicio

La **Capa de Acceso a Datos (Data Access Layer)** está directamente relacionada con los servicios definidos en el negocio. Para establecer esta relación hace uso de las interfaces de conectores y de la fábrica de conectores que define la Capa de Negocio. Su principal función es realizar una implementación de las interfaces definidas en la Capa de Negocio y al mismo tiempo trabajar directamente con las fuentes de datos establecidas. Está constituida por la Fábrica de conectores (*ServiceNameConnectorFactory*), el Conector (*Connector*) y el *EntityFramework*.

Capa de Base de datos (Data Base Layer) está constituida por todo el conjunto de tablas y procedimientos que permiten el almacenamiento de la información recolectada y procesada por los procesos.

3.3. Patrones

El desarrollo de sistemas informáticos motiva a los desarrolladores a buscar soluciones existentes a problemas muy complejos resueltos con anterioridad. Por esta razón uno de los pasos a tener en cuenta cuando se decide desarrollar un proyecto de software es identificar que patrones pueden ser utilizados.

“Un patrón de diseño es una solución estándar para un problema común de programación, una técnica para flexibilizar el código haciéndolo satisfacer ciertos criterios. Se entiende también por patrón de diseño a un proyecto o estructura de implementación que logra una finalidad determinada, una manera más práctica de describir ciertos aspectos de la organización de un programa”. (Larman, 2004)

Durante la implementación del sistema fue necesario aplicar los siguientes patrones:

- **Encapsulación:** se hace uso de este patrón en casi todas las clases que componen al sistema permitiendo que estas solo posean como elementos públicos aquellos que son exclusivamente necesarios. A continuación se muestra un ejemplo de cómo se aplica este patrón en el atributo *tramite* de la clase *Request*.

```
private Procedure tramite;  
  
public Procedure Tramite  
{  
    get { return tramite; }  
    set { tramite = value; }  
}
```

- **Subclase:** se puede encontrar este patrón con más fuerza en las entidades de negocio que por su conceptualización las funciones y la información que almacenan pueden estar diferenciadas en cierta medida. Las clases hijas tienen los atributos y métodos del padre, pero tienen sus propios atributos y funcionalidades. Este patrón se aplica en varias clases de la solución, por ejemplo en la clase padre *Procedure* y la clase hija *ReferenceProcedure*.
- **Excepciones:** se identificaron los diferentes tipos de errores a tratar dentro del sistema creando clases que permitan identificar cada tipo de error en el momento de ejecución. El patrón se pone de manifiesto en la clase *ErrorDatos* utilizada para identificar los posibles errores en los datos captados para los trámites. A continuación se muestra la clase *ErrorDatos*.

```
public class ErrorDatos : ErrorType
{
    private string error;

    public ErrorDatos(int campoError, string error)
        : base(campoError)
    {
        this.error = error;
    }

    public string Error
    {
        get { return error; }
        set { error = value; }
    }
}
```

- **Fábrica:** provee de una interfaz para crear familias de objetos relacionados o dependientes sin especificar los tipos concretos de clases. Su uso se encuentra centrado en la creación de los conectores correspondientes al acceso a datos que se esté utilizando, así como en la obtención de los servicios a utilizar. Se emplean para conectar las interfaces a los servicios. Un ejemplo de la aplicación de este patrón se manifiesta en la clase *ConsularesRuntimeFactory*. A continuación se muestra un fragmento de código de la clase anteriormente mencionada.

```
public static class ConsularesRuntimeFactory
{
    public static ISearchResultService SearchResultService
    {
        get
        {
            ISearchResultService service =
                BisonRuntime.GetService<ISearchResultService>();
            if (service == null)
                throw new
                    RuntimeServiceNotFoundException("SearchResultService");
            return service;
        }
    }
}
```



```
    }  
  }  
}
```

Para solucionar los problemas encontrados durante el diseño de los *workflows* se aplicaron los patrones que se mencionan a continuación. Los patrones de *workflow* pueden ser clasificados en las siguientes categorías:

- **Patrones de control de flujo básicos:** estos patrones están presentes en la mayoría de los lenguajes de *workflow*, y sirven para modelar procesos secuenciales, paralelos, o aquellos que incluyan alguna decisión. Se aplica en el inicio del *workflow* donde la primera actividad es secuencial con la actividad *estadoRecepcion* que a su vez es secuencial con la actividad *IUBuscar*.
- **Patrones de ramificación avanzada y sincronización.** estos patrones superan a los patrones de control de flujo básico al permitir tipos avanzados de bifurcación y sincronización. Se pone de manifiesto en la actividad *Revisión* donde se decide si la acción que se va a realizar es la captación de datos o la modificación.
- **Patrones estructurales.** estos patrones permiten terminar un subproceso cuando ya no haya nada que hacer, o permiten definir ciclos de forma arbitraria. Se aplica al inicio de la actividad *estadoAprobacion* donde mientras la decisión sea elevar el trámite se mantendría en ese estado con la actividad *while MientrasEleve*.

3.4. Especificación de clases

“Las clases son declaraciones o abstracciones de objetos. Es una construcción que permite crear tipos personalizados propios mediante la agrupación de variables de otros tipos, métodos y eventos. Define los datos y el comportamiento de un tipo”. (MSDN, 2008)

Para la propuesta de solución se definieron distintos tipos de clases: clases entidades, clases controladoras, clases conectoras, además de los argumentos, interfaces, servicios y las del *workflow*.

“Las clases entidades son clases que tienen la particularidad de ser únicamente una estructura de almacenamiento de información en memoria, cuyos atributos describen las características de la definición de la entidad. Sus atributos pueden ser de “solo lectura”, de solo escritura, o de “lectura/escritura”, según la definición del objeto. La asignación de valores a los atributos se realiza por medio de propiedades públicas o campos encapsulados, en forma indistinta, aunque de acuerdo a las

buenas prácticas de programación se aconseja siempre la utilización de esta última opción”. (Lutzky, 2009).

En la figura 3.2 se muestra la clase-entidad *Procedure*, descrita en la tabla 3.1.



Figura 3. 2 Clase entidad *Procedure*

3.4.1. Descripción de la clase *Procedure*

Para la solicitud de un trámite consular además de los datos de la persona se necesitan conocer otros datos e información requeridos para el procesamiento exitoso de dicho trámite. En la descripción de la clase *Procedure* se muestran los atributos que son los encargados de almacenar dichos datos, además del tipo de dato que maneja y una breve descripción. El resto de las descripciones de las clases entidades se visualizan en el Anexo 8

Nombre		
Procedure		
Descripción		
Datos del trámite		
Atributos	Tipo de dato	Descripción
foto	DescriptionField<string>	Foto de la persona que realiza el trámite
nombreTramite	DescriptionField<string>	Tipo de trámite que se desea realizar
fechaSalidaCuba	DescriptionField<string>	Fecha en que la persona salió de Cuba
direccionExterior	DescriptionField<Address>	Dirección de la residencia en el exterior de la persona que realiza el trámite
categoriaViajeSalida	DescriptionField<string>	Categoría de viajero con que salió de Cuba la persona que realiza el trámite
organoInmigracionTramitoSalida	DescriptionField<string>	Órgano de Inmigración que tramitó la salida de Cuba
observaciones	DescriptionField<string>	Opinión que emite el oficial que atiende la solicitud

fechaVencimiento	DescriptionField<DateTime>	Fecha de vencimiento de la Visa
cantidadDias	DescriptionField<int>	Cantidad de días de estancia que se le concede a la persona que realiza el trámite en caso de ser solicitud de prórroga o visa

Tabla 3. 1 Descripción de la clase entidad *Procedure*

3.4.2. Diagrama de las clases entidades

“Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos”. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema. (Lutzky, 2009)

En la figura 3.3 se muestra el diagrama de las clases entidades. De la clase padre *Procedure* heredan la mayoría de las clases; en esta clase se almacena la información básica de un trámite, pero hay varios trámites que requieren de cierta información específica, relacionada solamente con ese trámite. Tal es el caso de la clase *CCVProcedure*, que almacena la información del trámite consular Cambio de categoría de viaje, de la cual heredan las clases *CCVOrganizationProcedure*, *CCVMatrimonyProcedure*, *CCVSonInForeingProcedure* y *CCVSonForeingProcedure*, que representan los distintos motivos por lo cual se solicita el trámite de Cambio de categoría de viaje que son por concepto de estar trabajando para un organismo cubano en el exterior, por concepto matrimonial, por procrear un hijo en el extranjero y por ser hijo de extranjero respectivamente. Para una mejor comprensión de lo anteriormente expuesto se recomienda analizar la figura 3.3 que se muestra a continuación.

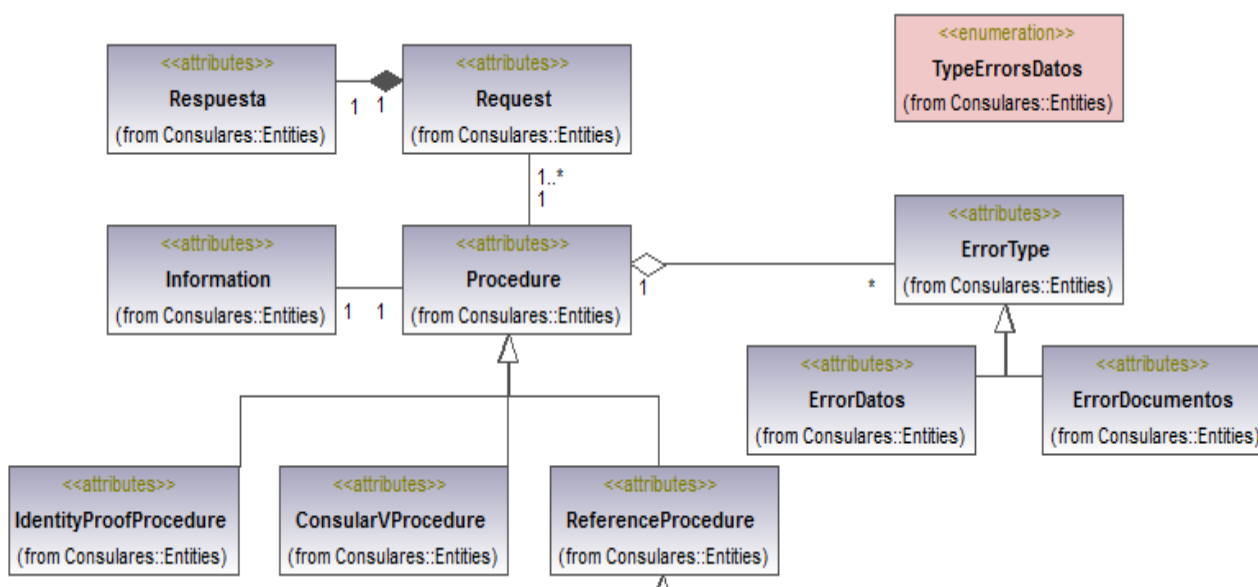


Figura 3. 3 Diagrama de las clases entidades (1)

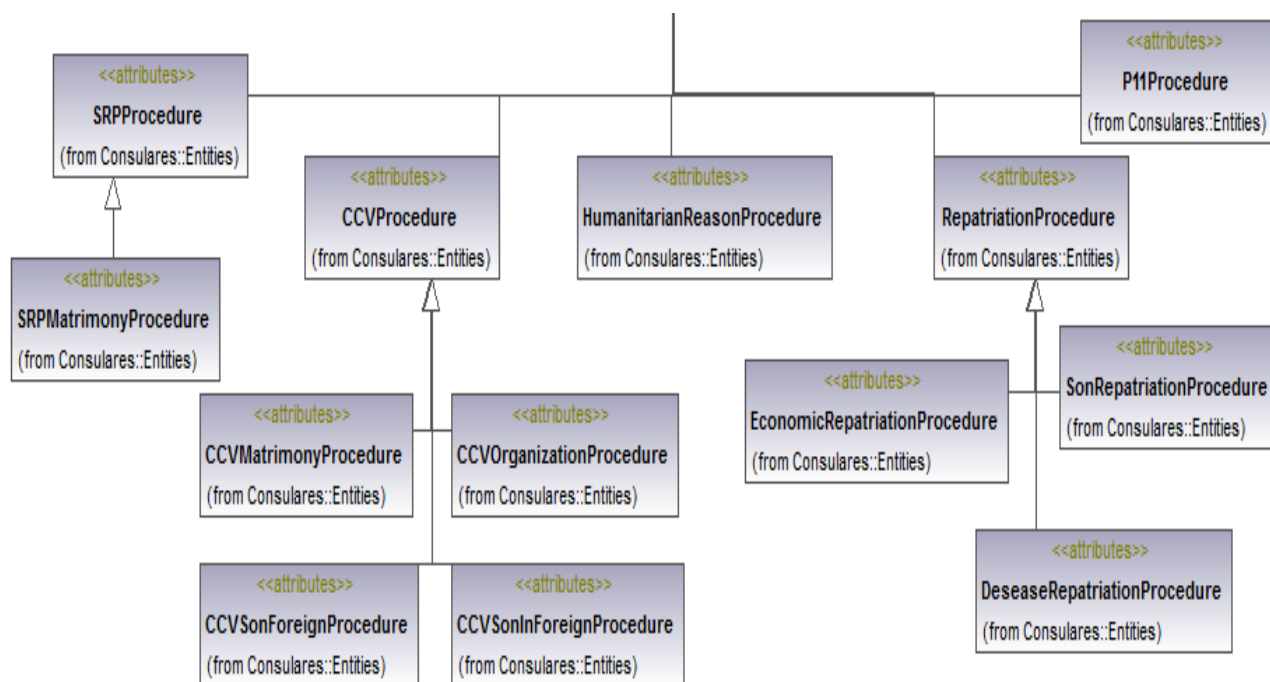


Figura 3. 3 Diagrama de las clases entidades (2)

3.5. Servicios del sistema

“Los servicios interactúan con las actividades de los *workflows*, es decir, con los servicios que atienden las peticiones de las actividades *HandleExternalEvent* y *CallExternalMethod*. Además contienen la fábrica de servicios del *workflow* que permite acceder a las instancias de los servicios antes mencionados”. (Landrián García, y otros, 2010)

3.5.1. Descripción de los servicios del sistema

A continuación se describen los principales servicios, el resto de las descripciones y diagramas se encuentran en el Anexo 9.

ConsularesBusinessFactory: declaración de los servicios de acceso a datos

ConsularesRuntimeFactory: declaración de los servicios de *Runtime*

LoadWFService: servicio que toma los *workflows* que se encuentran en la REM en estado recepción y crea los *workflows* en la RIM con la información del trámite.

CaptureDataDocumentService: implementación de la interfaz para capturar los datos de los documentos requeridos por un trámite.

CaptureIDWFService: implementación de la interfaz que permite capturar el identificador de *workflow* perteneciente a una solicitud enviada por el MINREX.

DecideApplicationService: implementación de la interfaz que permite decidir un trámite.

RegisterApplicationService: implementación de la interfaz que permite crear un nuevo trámite y modificar la información de un trámite existente.

RegisterPersonService: implementación de la interfaz que permite registrar los datos de una nueva persona y registrar el trámite que desea realizar.

ResponseSendService: implementación de la interfaz que permite enviar la respuesta del trámite.

SearchResultService: implementación de la interfaz que permite realizar la búsqueda de personas a partir de los datos personales y de la información del trámite.

SelectProcessesService: implementación de la interfaz que inicia el proceso a partir del identificador del tipo de trámite.

SuperviceErroresListService: implementación de la interfaz que permite supervisar la información del trámite e identificar los posibles errores existentes.

ICaptureDataDocumentService: interfaz que permite capturar los datos de los documentos requeridos por un trámite.

ICaptureIDWFService: interfaz que permite capturar el identificador de *workflow* perteneciente a una solicitud enviada por el MINREX

IDecideApplicationService: interfaz que permite decidir un trámite.

IRegisterApplicationService: interfaz que permite registrar y modificar una solicitud de trámite.

IRegisterPersonService: interfaz que permite registrar los datos de una nueva persona y registrar el trámite que desea realizar.

IResponseSendService: interfaz que permite enviar la respuesta del trámite.

ISearchResultService: interfaz que permite realizar la búsqueda de personas a partir de los datos personales y de la información del trámite.

ISelectProcessesService: interfaz que inicia el proceso a partir del identificador del tipo de trámite.

ISuperviceErroresListService: interfaz que permite supervisar la información del trámite e identificar los posibles errores existentes.

3.6. Diseño del workflow

Los *workflows* describen el flujo de los procesos, donde se plasma la mayor parte de la lógica de negocio a partir del proceso mejorado, permitiendo automatizar los procesos de solicitud de trámites consulares en la Sección de Entrada de Cubanos. La propuesta de solución está compuesta por dos *workflows*: uno se encuentra en la red externa del MININT (REM), que posibilita la creación de las solicitudes procedentes del portal del MINREX y el envío de la respuesta una vez concluido el proceso.

El segundo *workflow* se encuentra en la red interna del MININT (RIM) y es el encargado de realizar el proceso de solicitud de los trámites consulares, ya sea de forma manual o automática. Ambos *workflows* intercambian información durante todo el flujo del proceso automático. En la figura 3.4 se muestra el *workflow* en su forma resumida, de manera ampliada se puede encontrar en el Anexo 10.

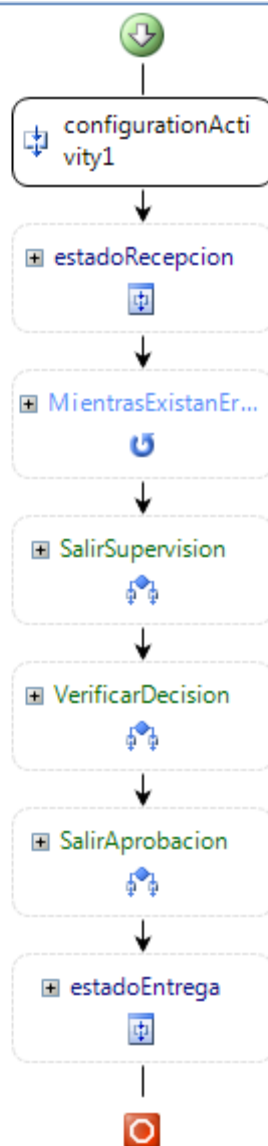


Figura 3. 4 Diseño del *workflow* de los trámites consulares

Los distintos tipos de actividades que pueden ser utilizadas para diseñar un *workflow* sirven para crear los bloques que tienen la función de manipular y procesar la información de los trámites consulares. Cada uno de estos componentes cumple con una función específica dentro del *workflow*,

pero cuando se relacionan como un todo dentro del bloque, permiten la comunicación del *workflow* con las acciones realizadas por los usuarios de la aplicación.

Los principales componentes utilizados para el diseño del *workflow* son descritos a continuación. El resto de los componentes se describen en el Anexo 10:

ConfigurationActivity: permite cargar la clase *enum* de los estados por los que puede pasar el *workflow*, además de guardar atributos definidos. Esta es la primera actividad del *workflow*.

StateActivity: permite definir un estado del *workflow*. Contiene el flujo de trabajo referente al estado en que se encuentra. Los nombres de las actividades de este tipo comienzan con el prefijo “estado” seguido por el nombre de la actividad. Los estados definidos en el *workflow* son *estadoRecepcion*, *estadoCaptacion*, *estadoModificacion*, *estadoSupervision*, *estadoAprobacion* y *estadoEntrega*.

ClientActivity: muestra en el navegador la interfaz visual establecida en su atributo *navigateURL*. Contiene dentro de su flujo de trabajo los distintos *HandleExternalEventActivity*, *AssociationActivity* necesarios en esta interfaz. Los nombres de las actividades de este tipo comienzan con el prefijo “IU” seguido por el nombre de la actividad. En el estado de Recepción se encuentran los *ClientActivity* “IUBuscar” y “IURegistrarPersona”.

HandleExternalEventActivity: bloquea el flujo de trabajo hasta que el evento especificado por la propiedad *InterfaceType* sea lanzado. Generalmente es utilizada para la interacción con el usuario y provee la principal fuente de extracción de información con el ámbito exterior al flujo de actividades. Los nombres de las actividades de este tipo comienzan con el prefijo “Evento” seguido por el nombre de la actividad. Dentro del *ClientActivity* “IUBuscar” que se encuentra en el *StateActivity* “estadoRecepcion” está el *HandleExternalEventActivity* “EventoBuscar”.

AssociationActivity: permite capturar las variables de los eventos y guardarlas en las variables del *workflow*. Los nombres de las actividades de este tipo comienzan con el prefijo “Asociar” seguido por el nombre de la actividad. Dentro del *StateActivity* “estadoRecepcion” se visualizan varios *AssociationActivity*, ejemplo de ellos son “AsociarBuscar”, “AsociarPersonaBuscar” y “AsociarTramiteBuscar”.

SavePropertyActivity: es la actividad que permite salvar la información del *workflow*. Se utiliza al final de cada estado.

TabControlActivity: posibilita que a través de permisos se puedan mostrar o no determinados *TabActivity*. Los nombres de las actividades de este tipo comienzan con el prefijo “IU” seguido por el nombre de la actividad.

TabActivity: su función es similar a los *ClientActivity*, pero poseen una condición que define si se muestra o no en la interfaz y no contiene otras actividades dentro. Se utiliza en los estados de

Captación, Modificación, Supervisión y Aprobación para mostrar a demás de los datos de la persona la información del trámite y los resultados de los registros operativos. Los nombres de las actividades de este tipo comienzan con el prefijo “IU” seguido por el nombre de la actividad.

3.7. Modelo de datos

“Un modelo de datos es la representación de un fenómeno de la realidad objetiva a través de los objetos, sus propiedades y las relaciones que se establecen entre ellos”. Es “un conjunto de conceptos, reglas y convenciones que permiten describir y manipular los datos que se desean almacenar en la base de datos”. (Ortiz, 2000)

En la figura 3.5 se muestra el modelo de datos de las clases persistentes que almacenan los datos de los trámites consulares. Este fragmento del diagrama de la base de datos de Identidad está compuesto por las entidades que permitirán almacenar los datos comunes de una solicitud de un trámite consular, por las entidades que recolectarán los datos específicos de cada uno de los distintos trámites y por otras entidades que contendrán información necesaria para la decisión de estas solicitudes.

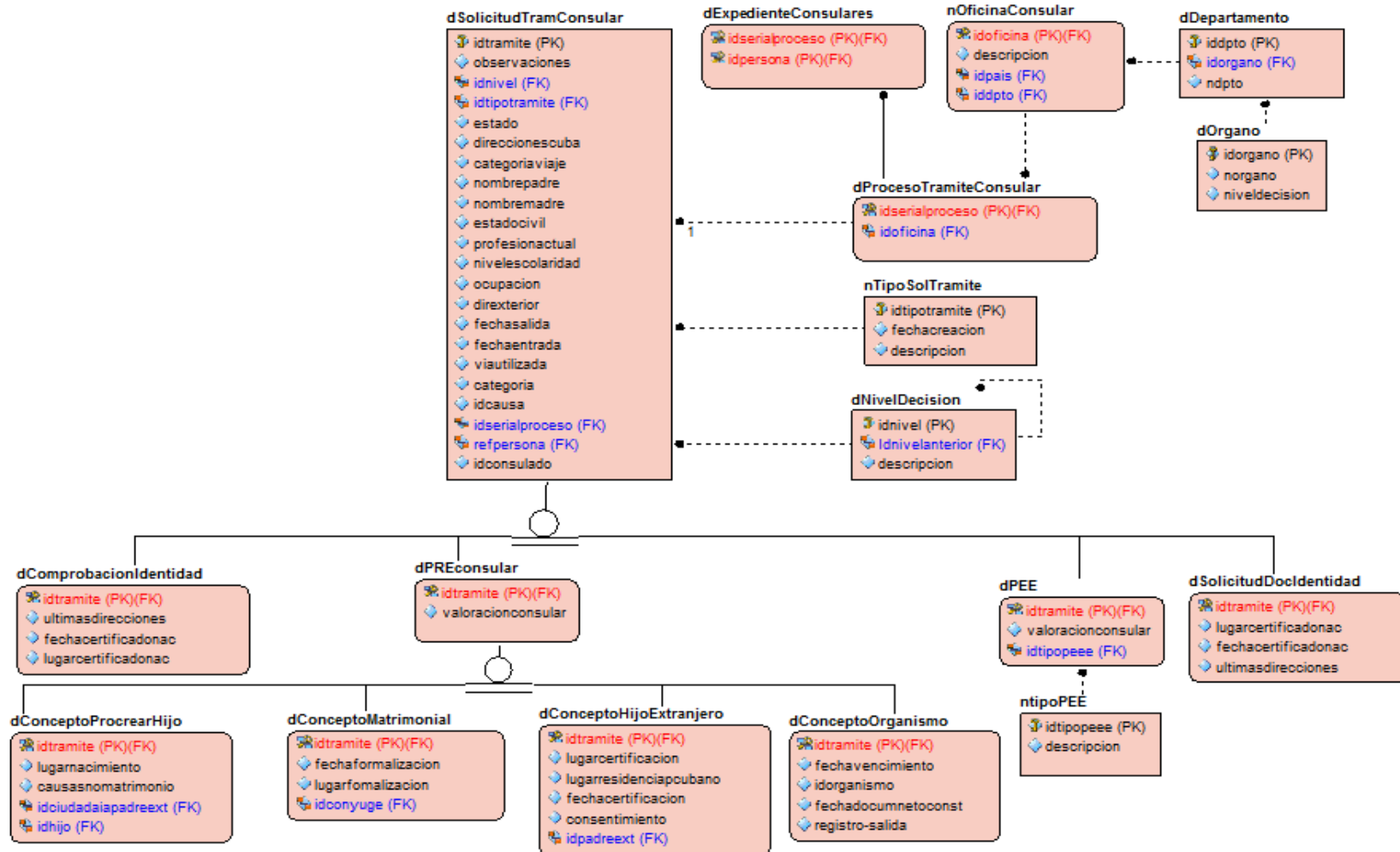


Figura 3. 5 Modelos de datos

3.8. Conclusiones

En este capítulo la modelación del sistema propuesto permitió haciendo uso de los patrones de diseños y la arquitectura, el diseño final del *workflow*. En el diagrama de clases se describieron las clases entidades, controladoras, y conectoras que respaldan el desarrollo del sistema propuesto en conjunto con los servicios *Runtime* y de negocio. Se brindó el soporte fundamental para realizar la propuesta de solución. Por último se obtuvo el modelo de datos de la aplicación, a partir del análisis de las clases persistentes.

Capítulo 4: Implementación y prueba

4.1. Introducción

En el presente capítulo se implementa la propuesta de solución haciendo uso de los estándares de codificación. Se modelan las partes físicas y la estructura del sistema a través de los diagramas de despliegue y de componentes definidos. Para validar que los requisitos funcionales implementados respondan las necesidades establecidas por la SEC se realizan las pruebas unitarias y de sistema que en gran medida garantizan la corrección de errores en la codificación de la aplicación.

4.2. Estándares de codificación

Para una mejor comprensión del código se definieron varios estándares basados en diversas reglas. La correcta aplicación de estos estándares permite utilizar buenas técnicas de programación durante la implementación y facilita las tareas de revisión del código.

Para la capitalización de los identificadores se utilizaron los convenios que se describen a continuación:

Pascal: la primera letra en el identificador y la primera letra de cada subsiguiente palabra concatenada se capitalizan. Se pueden utilizar los identificadores de Pascal case en caso de tres o más caracteres.

Camello: la primera letra en el identificador está en minúscula y la primera letra de cada subsiguiente palabra concatenada es mayúscula.

Mayúscula: todas las letras en el identificador se capitalizan. Esta convención se utilizará sólo para los identificadores que constan de dos o menos letras.

Para evitar confusiones y garantizar la interoperabilidad entre lenguajes, se hizo uso de reglas sobre el uso de mayúsculas y minúsculas y de abreviaturas.

Para nombrar las clases no se recomienda usar los nombres de los *namespaces* y otras clases comúnmente usadas, por ejemplo *System*, *Collections* o *Forms*. Se definieron además otras reglas para declarar clases, interfaces, atributos, enumeradores, campos estáticos, parámetros, métodos, propiedades, eventos, servicios y reglas para nombrar las actividades en el *workflow*, estas reglas están definidas en el Anexo 7.

4.3. Tratamiento de errores

Para garantizar una mayor integridad y confiabilidad posible en los datos que utiliza el sistema se adoptan varias estrategias para el tratamiento de errores.

- Se implementan clases de para la captura de excepciones.
- Se validan los campos de los formularios de las interfaces pertenecientes a los módulos de Recepción y Captura de datos, haciendo uso de los componentes ASP.NET *RegularExpressionValidator* y *RequiredFieldValidator* para definir las expresiones regulares y detectar los campos vacíos respectivamente.
- Los mensajes de error que emitirá el sistema se mostrarán en un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.
- Cada vez que se introduzca información errónea en un formulario o se dejen campos vacíos, se mostrará un mensaje en color rojo debajo del campo señalado con el error.

4.4. Diagrama de despliegue

“Un diagrama de despliegue muestra la disposición física de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos”. La vista de despliegue “representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación”. Un nodo es un recurso de ejecución tal como un servidor, computadora, un dispositivo o memoria. (Rumbaugh, y otros, 2000)

El sistema de trámites consulares estará instalado en la Sección de Entrada de Cubanos. Las estaciones de trabajo conectadas a la Red Interna de MININT (RIM) se comunicarán mediante el protocolo HTTPS con el servidor de aplicaciones donde se encuentra corriendo la aplicación web y el mismo estará constantemente intercambiando información con el servidor de base de datos general del Sistema para Trámites Consulares por el protocolo Oracle TNS.

Además, en la RIM estará desplegado un servidor de base de datos, al cual se accede también por el protocolo de conexión Oracle TNS. Esta base de datos estará compuesta por las tablas que necesitan ser replicadas y se comunicará con la Red Externa del MININT (REM) mediante un nodo de almacenamiento compartido; del cual por política de seguridad del MININT no se brindan detalles técnicos. Este nodo es el encargado de realizar la réplica de la información a través de ambas redes.

En la REM habrá un servidor de aplicaciones que estará intercambiando información sobre las solicitudes a través de servicios web, con un servidor de aplicaciones ubicado en el MINREX mediante el protocolo SOAP. Las informaciones recibidas tanto de la RIM como del MINREX son almacenadas en el servidor de base de datos de la REM, donde se accede mediante el protocolo Oracle TNS.

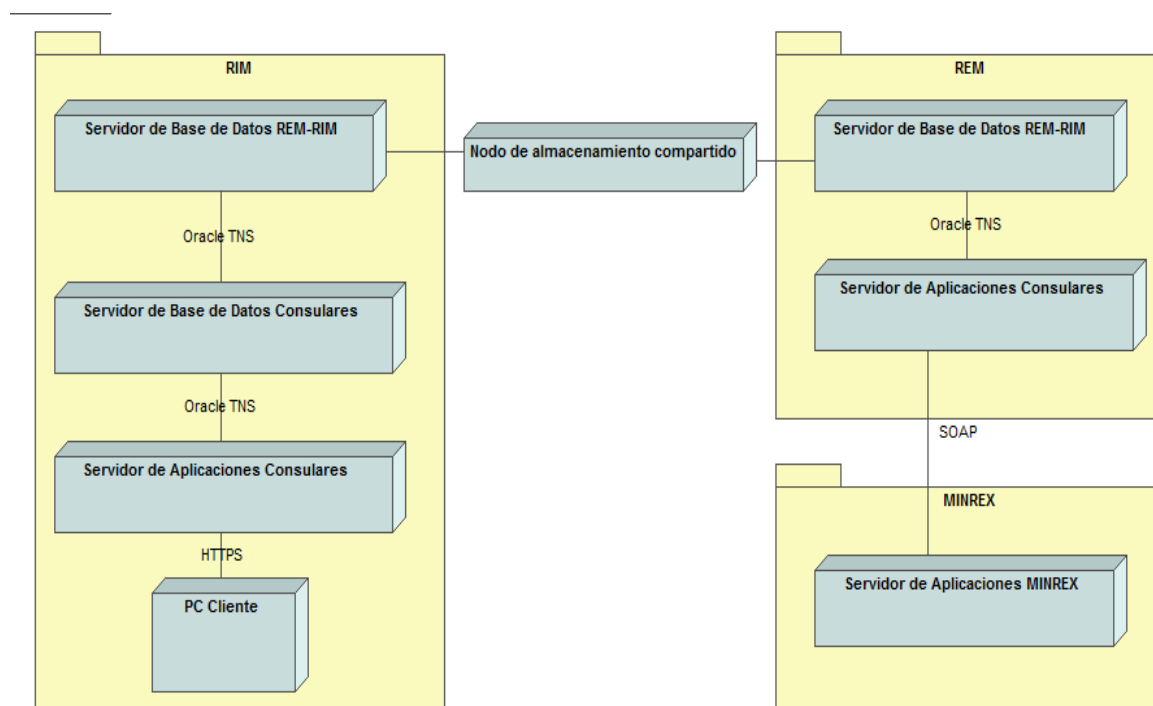


Figura 4. 1 Diagrama de despliegue

4.5. Implementación

La Implementación es el flujo de trabajo donde se desarrolla el sistema en términos de componentes, los cuales pueden ser ejecutables, ficheros de código fuente, *scripts*, librerías, etc. En este flujo de trabajo se desarrolla la arquitectura y el sistema como un todo, definiendo y aplicando patrones y estándares para la codificación con el fin de alcanzar una óptima organización del código.

Los diagramas de componentes y despliegue conforman el modelo de implementación; el diagrama de componentes describe la organización y dependencia de cada uno de los componentes implementados, representándose la distribución de los mismos en los distintos nodos físicos en los que funcionará la aplicación.

4.5.1. Diagramas de componentes

Los distintos componentes de la aplicación fueron implementados cumpliendo con la arquitectura propuesta. En la *ASP.NET Web Application* Consulares se encuentran las clases de la capa de presentación: *Java Script*, *CCS* y las Interfaces de usuario, estas últimas separadas por módulos. En este paquete se encuentra también la implementación de los servicios web.

La capa de Presentación se comunica con la capa de Procesos y Servicios. Las *Class Library Consulares.Workflow.dll* y *ConsularesREM.Workflow.dll* contienen el diseño de los *workflows* que

permite la realización de los procesos de trámites consulares. Otro componente que pertenece a la capa de Procesos y Servicios es el *Bison.dll*, que tiene implementado las actividades y servicios que permiten guiar el proceso que realizan los *workflows*.

La capa de Presentación se comunica también con la capa de Negocio. En esta capa se encuentran la implementación de los servicios del sistema y de las clases entidades en los componentes *Consulares.Services.dll* y *Consulares.Entities.dll* respectivamente. Los servicios del sistema permiten la los servicios que interactúan con las actividades de los *workflows*, esta *Class Library* contiene la fábrica de servicios de *workflow* que permite acceder a las instancias de los servicios antes mencionados.

Las clases entidades son las contenedoras de la información que fluye a través de las capas de Presentación, Procesos y Servicios y Negocio, tienen como principal objetivo describir el modelo de objetos.

Para el acceso a datos se implementaron una serie de servicios que se encargaran de operar con la información persistente y enviarla a las clases entidades, los componentes responsables son *Consulares.DataAccessService.dll* y *Consulares.DataAccessService.DAL.dll*. El primero de estos componentes es el que contiene las interfaces de los conectores de acceso a datos. El segundo de estos componentes es el que tiene la implementación de dichos conectores. Los componentes *BisonTools.dll*, *CommonTools.dll* y *CommonEntities.dll* tienen implementados una serie de funcionalidades comunes necesarias para el proyecto.

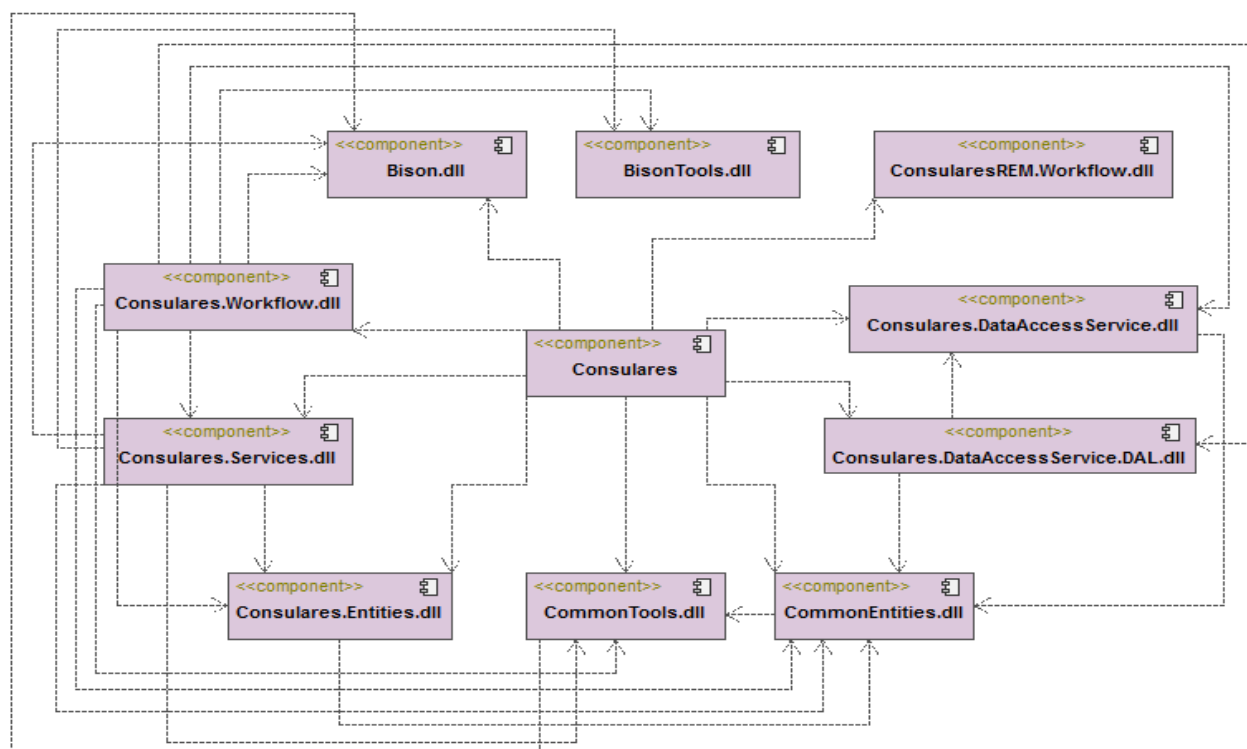


Figura 4. 2 Diagrama de componentes

Los distintos componentes de la aplicación fueron implementados cumpliendo con la arquitectura propuesta. En la *ASP.NET Web Application* Consulares se encuentran las clases de la capa de presentación: *Java Script*, *CCS* y las Interfaces de usuario, estas últimas separadas por módulos. En este paquete se encuentra también la implementación de los servicios web. La capa de Presentación se comunica con la capa de Procesos y Servicios. Las *Class Library Consulares.Workflow* y *ConsualaresREM.Workflow* contienen el diseño de los *workflows* que permite la realización de los procesos de trámites consulares. Otro componente que pertenece a la capa de Procesos y Servicios es el *Bison*, que tiene implementado las actividades y servicios que permiten guiar el proceso que realizan los *workflows*. La capa de Presentación se comunica también con la capa de Negocio. En esta capa se encuentran la implementación de los servicios del sistema y de las clases entidades en los componentes *Consulares.Services* y *Consulares.Entities* respectivamente. Los servicios del sistema permiten la los servicios que interactúan con las actividades de los *workflows*, esta *Class Library* contiene la fábrica de servicios de *workflow* que permite acceder a las instancias de los servicios antes mencionados. Las clases entidades los contenedoras de la información que fluye a través de las capas de Presentación, Procesos y Servicios y Negocio, tienen como principal objetivo describir el modelo de objetos. Para el acceso a datos se implementaron una serie de servicios que se encargaran de operar

con la información persistente y enviarla a las clases entidades, los componentes responsables son *Service.SearchService* y *Service.SearchService.DAL*; el primero de estos componentes es el que contiene los servicios de búsqueda y el segundo es el que tiene implementado los servicios de acceso a datos. Los componentes *BisonTools*, *CommonTools* y *CommonEntities* tienen implementados una serie de funcionalidades comunes; al igual que los componentes *Service.SearchService* y *Service.SearchService.DAL* son componentes externos necesarios para el proyecto que contienen argumentos comunes que son utilizados en otros proyectos. En el Anexo 12 se muestra el diagrama de componentes pertenecientes a ConsularesREM.

4.6. Interfaces del sistema

4.6.1. Pautas del diseño

Para lograr un buen diseño del sistema debe tenerse en cuenta determinados aspectos entre los que se encuentran: facilitar al usuario el uso de los objetos con los que tiene que interactuar, brindar información de retorno sobre las acciones que se realizan, que los elementos de navegación y la información importante se muestren con solo cargar la página, no utilizar una carga excesiva de imágenes, no incluir sentencias largas y tener en cuenta el contraste entre texto y fondo.

Teniendo en cuenta estos aspectos y las definiciones de diseño establecidas por el proyecto, se muestran a continuación algunas de las pautas empleadas en el Sistema de Trámite Consulares de la DIE:

Página principal: estará compuesta por el cabezal o área de identificación, la información utilitaria e íconos complementarios, el menú lateral, el área de trabajo, el pie de página y *background*.

Tipografía: se usará la *Tahoma* en sus distintas variantes y puntajes acorde al contenido y como tipografía alternativa a la *Tahoma* se utilizará la *Trebuchet MS*.

Subtítulos primarios: Identifican secciones lógicas de contenido. Pueden agrupar a varios *labels*, cajas, *combos*, etc.

Botones en general: serán de 20 px alto y 10 px de aire entre los extremos del texto dentro del botón y los lados del mismo. Para la tipografía de los botones se usará *Tahoma* regular 10 puntos. Se pautarán tres tamaños de botones principales, uno mínimo para las palabras pequeñas, otro para las medianas y un tercero para las más grande a discreción del programador de 100px, 120px y 140px respectivamente, justificándose siempre que sea posible a la derecha del contenido, a una separación de este de 5 px y 10 px entre ellos, salvo en los casos de los botones generales ubicados al final de la página (ejemplo "Aceptar" y "Cancelar").

Titulares o labels de los cuadros de textos: se utilizará la tipografía Tahoma 11 puntos en su versión normal, justificados a la derecha, color negro.

4.6.2. Interfaces

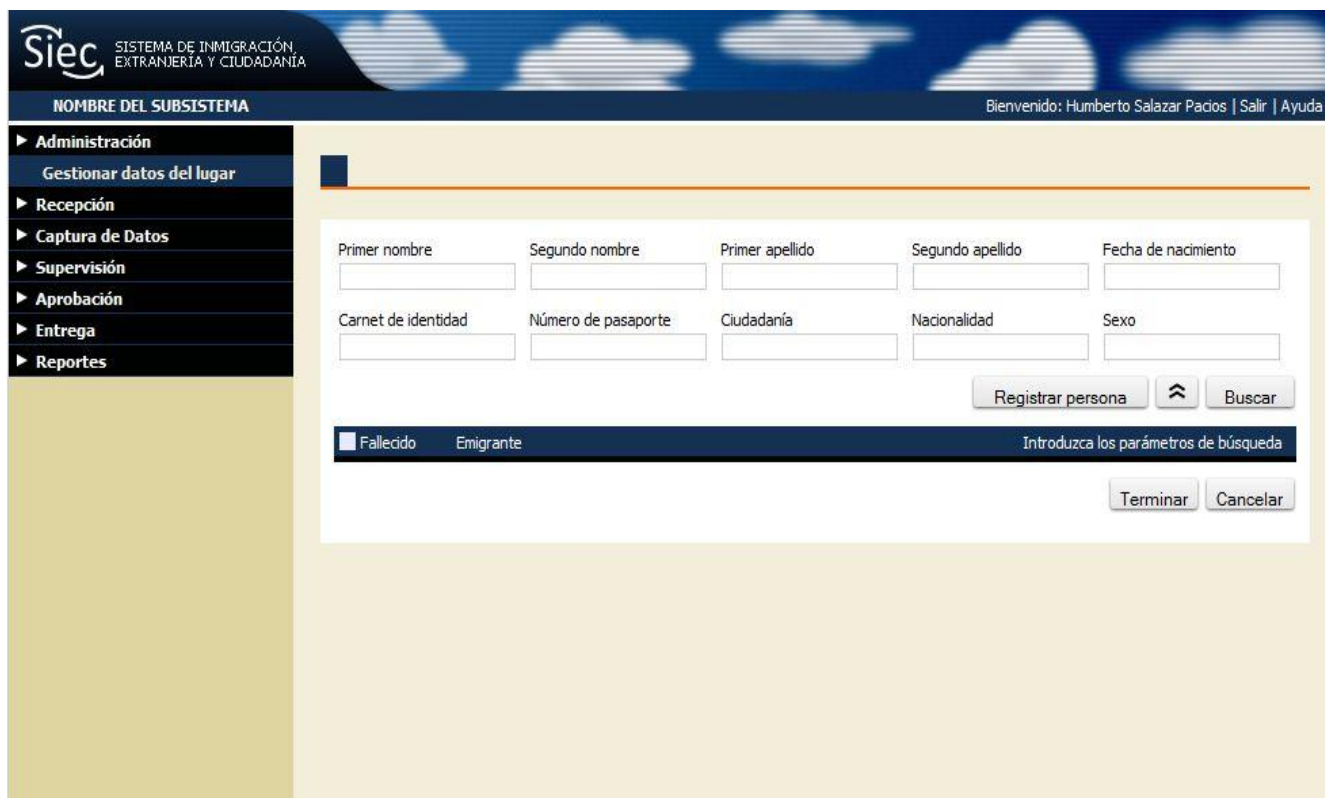


Figura 4. 3 Interfaz

4.7. Pruebas

“Las pruebas constituyen una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo condiciones específicas, se observan o almacenan los resultados y se realiza una evaluación de algún aspecto del sistema o componente”. La etapa de pruebas permite evaluar la calidad del producto que se ha desarrollado, es decir, verifican el correcto funcionamiento del sistema cumpliendo con los requerimientos establecidos por el cliente, además de garantizar la calidad de estos productos. (IEEE Std 610.12-1990, 1990)

Para la validación de la propuesta de solución se utilizaron pruebas unitarias (pruebas de Caja Blanca) y pruebas de sistema a las funcionalidades.

4.7.1. Pruebas unitarias

“La prueba de *caja blanca* del software comprueba los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que se ejerciten conjuntos específicos de condiciones y/o bucles. Se puede examinar

el estado del programa en varios puntos para determinar si el estado real coincide con el esperado o mencionado". (IEEE/ANSI, 1986)

Para realizar las pruebas unitarias se utilizó la herramienta Visual Studio TeamSystem 2008. Las pruebas unitarias se utilizan para ejecutar otro código fuente llamando directamente a los métodos de una clase, pasándole los parámetros apropiados. Los métodos de pruebas unitarias residen en clases Test, que se almacenan en archivos de código fuente. Estas pruebas se le realizaron a las funcionalidades más críticas.

Realizar las pruebas unitarias permite comprobar la correcta ejecución de un segmento de código de la aplicación, examinando el estado del programa en varios puntos, para determinar si el estado real coincide con el esperado. A continuación se muestra en la figura 4.4 la prueba que se le realizó a la funcionalidad *ConvertirFecha*. En la figura 4.5 se muestra el resultado que arrojó dicha prueba, el cual indica que la funcionalidad probada está correctamente implementada. El resto de las pruebas unitarias se encuentran en el Anexo14.

The image shows a screenshot of a Visual Studio code editor window. The title bar indicates the file is 'ConsularesTest.CaptaCambioCategoriaViajeTest' and the current method being edited is 'ConvertirFechaTest()'. The code is written in C# and includes several attributes: [TestMethod()], [HostType("ASP.NET")], [AspNetDevelopmentServerHost("D:\\rep\\AsuntosConsularesDIE\\Dev\\source\\Consulares\\Consulares", "/")], and [UrlToTest("http://localhost:4052/"). The test method 'ConvertirFechaTest()' is public and void. Inside the method, a 'CaptacambioCategoriaViaje' object named 'target' is instantiated. A string 'valor' is set to "5/12/2010". A 'DateTime' object named 'expected' is created with the date 2010, 12, 5. The 'actual' date is obtained by calling 'target.ConvertirFecha(valor)'. The test then uses 'Assert.AreEqual(expected, actual)' to verify the result. A comment at the end of the method reads '//Assert.Inconclusive("Verify the correctness of this test method.");'.

```
ConsularesTest.CaptaCambioCategoriaViajeTest ConvertirFechaTest()
// whether you are testing a page, web service, or a WCF service.
[TestMethod()]
[HostType("ASP.NET")]
[AspNetDevelopmentServerHost("D:\\rep\\AsuntosConsularesDIE\\Dev\\source\\Consulares\\Consulares", "/")]
[UrlToTest("http://localhost:4052/")]
public void ConvertirFechaTest()
{
    CaptacambioCategoriaViaje target = new CaptacambioCategoriaViaje(); // TODO: Initialize to an appropriate
    string valor = "5/12/2010"; // TODO: Initialize to an appropriate value
    DateTime expected = new DateTime(2010, 12, 5); // TODO: Initialize to an appropriate value
    DateTime actual;
    actual = target.ConvertirFecha(valor);
    Assert.AreEqual(expected, actual);
    //Assert.Inconclusive("Verify the correctness of this test method.");
}
}
```

Figura 4. 4 Prueba unitaria realizada a la funcionalidad ConvertirFecha ()

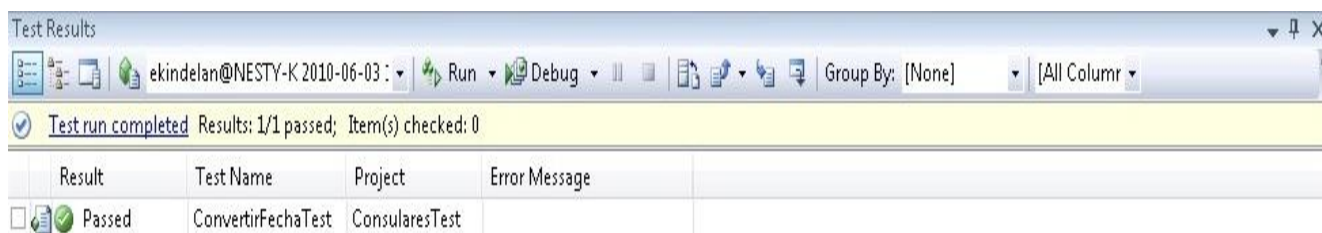


Figura 4. 5 Resultado de la prueba unitaria realizada a la funcionalidad ConvertirFecha ()

4.7.2. Pruebas de sistema

“La prueba de *caja negra* se refiere a las pruebas que se llevan 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 se mantiene. (IEEE/ANSI, 1986)

4.7.2.1. Diseño de casos de pruebas.

El diseño de casos de pruebas consiste en la confección de los distintos casos de prueba según la técnica identificada previamente. Cada caso de prueba va acompañado del resultado que ha de producir el software al ejecutarlo para detectar un posible fallo en el programa. Definen un conjunto de entradas, condiciones de ejecución y resultados esperados para un objetivo particular. Cada técnica de pruebas proporciona unos criterios distintos para generar estos casos o datos de prueba. A continuación se muestra el diseño de caso de prueba de la funcionalidad Buscar persona, el resto de los casos de prueba se encuentran en el Anexo 15

Nombre del Flujo	Escenarios del flujo	Descripción de la funcionalidad	Flujo central
Buscar Persona	EC 1.1: Mostrar los campos para realizar la búsqueda	Deben mostrarse los campos: a) Primer Nombre b) Segundo Nombre c) Primer Apellido d) Segundo Apellido e) Pasaporte f) Carné de identidad g) Fecha de nacimiento h) Ciudadanía i) Nacionalidad j) Sexo	1- Seleccionar Recepción. 2- Seleccionar Crear solicitud.

	EC 1.2: Ingresar los datos para la búsqueda.	Debe insertarse al menos un criterio de búsqueda.	1- Se insertan en los campos los criterios de búsqueda. 2- Se selecciona la opción Buscar.
	EC 1.3: Mostrar el resultado de la búsqueda	Mostrar los resultados si la búsqueda es positiva. a) Foto b) Nombre (s) c) Apellidos d) Fecha de nacimiento e) Nacionalidad f) Número de identidad	
	EC 1.4: Mostrar la opción de "Terminar".	Regresar a la página inicial si se selecciona la opción terminar.	Seleccionar la opción "Terminar".
Buscar persona	EC 1.2.a : Ingresar los datos de la búsqueda	En caso de introducirse un dato incorrecto debe mostrarse bajo el campo el mensaje ("texto incorrecto") con letra en rojo.	Insertar los criterios de búsqueda.
	EC 1.3.a: Mostrar el resultado de la búsqueda	Si el resultado de la búsqueda es negativo ver caso de prueba: "Insertar Persona"	1-Seleccionar la opción Registrar persona

Tabla 4. 1 Diseño del caso de prueba Buscar persona

Las pruebas al sistema se realizan de forma constante durante toda la etapa de pruebas con el objetivo de que todas las no conformidades queden mitigadas completamente. En cada iteración de pruebas se genera un resumen de todas las no conformidades que son entregadas al desarrollador, el cual es el encargado de erradicarlas. A continuación se muestran los resultados referentes a la segunda iteración de pruebas.

Iteración 2					
Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapas de detección del error	Importancia
RF1	1	Cambiar el término (carnet de identidad) por el establecido en el proyecto carné de identidad	Buscar persona	Al mostrar la interfaz	No significativa
RF1	2	Se tiene que validar que cuando se le de doble clic a una persona no permita la creación del trámite.	Buscar persona	Al aceptar el trámite.	Significativa
RF1	3	Se deben validar los campos (nombres, apellidos ,carné de identidad, pasaporte)	Buscar persona	Al insertar los elementos en la búsqueda.	Significativa
RF2	4	Falta el campo carné de identidad.	Insertar persona	Al mostrar la interfaz	Significativa
RF2	5	Falta validar los campos (fecha, sexo y trámite).	Insertar persona	Al insertar los elementos en la	Significativa

				persona.	
RF2	6	Falta validar el caso que falte por insertar un campo obligatorio	Insertar persona	Al aceptar los elementos en la persona para insertarla.	Significativa
RF2	7	Debe permitir insertar los datos de la persona con tilde.	Insertar persona	Al insertar los elementos en la persona.	Significativa
RF8	8	Se debe poner el nombre Aceptar al botón (Button).	Captar datos	Al mostrar la interfaz	No significativa
RF10	9	Se debe validar que no se puede aceptar una supervisión sin haber tomado una decisión.	Supervisar solicitudes	Al aceptar la supervisión.	Significativa
RF10	10	Se debe eliminar la decisión de elevar si hay errores en los datos.	Supervisar solicitudes	Al mostrar la interfaz.	Significativa
RF11	11	Se debe validar que solo aparezca la opción de revocar si el trámite es habilitación.	Tomar decisión.	Al mostrar la interfaz.	Significativa

Tabla 4. 2 Resultados de las pruebas. Iteración 2

4.7.3. Resultados de las pruebas



Figura 4. 6 Resultado de las pruebas

Se realizaron tres iteraciones de pruebas donde se detectaron varias no conformidades que fueron mitigadas durante la etapa de pruebas. En la primera iteración se encontraron un total de 18 no conformidades, que en la mayoría de los casos estuvieron dadas por problemas de validación y errores ortográficos. Posteriormente en una segunda iteración se validó la corrección de los errores encontrados en la primera iteración, aunque se detectaron 11 nuevas no conformidades. Por último se

realizó una tercera iteración que arrojó como resultado 3 no conformidades, mostrando la reducción del número de errores en la aplicación.

En el transcurso de la etapa de pruebas se fueron mitigando las no conformidades detectadas como se muestra en la figura 4.6, con el objetivo de corregir los errores encontrados y garantizar la calidad de la aplicación. Aún quedan no conformidades pendientes de solución que serán resueltas en futuras iteraciones de pruebas, esto posibilitará que el sistema cumpla de manera satisfactoria las necesidades y funcionalidades exigidas por los clientes.

4.8. Beneficios que reporta el sistema

El desarrollo del sistema para los trámites consulares que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería garantiza los siguientes beneficios para dicha sección:

- Posibilita una reducción considerable de los gastos en divisa por concepto de transportación e impuestos de las valijas diplomáticas. Esto es posible gracias a la conexión que se establece entre el portal del MINREX y el nuevo sistema, la cual garantiza el envío y recepción de la solicitud de forma automatizada.
- Logra la conexión con el portal de MINREX de forma automática sin intervención de terceros que puedan manipular la información transmitida, garantizando la integridad y seguridad de la misma.
- Proporciona la disminución de los volúmenes de información en formato duro, del material de oficina y de las actividades de los funcionarios, mediante la integración de todas las funcionalidades de los sistemas actuales y las realizadas de forma manual en un único sistema.
- Eleva el nivel de seguridad en la ejecución de los trámites, garantizando la integridad, confidencialidad y fiabilidad de la información, mediante una búsqueda más efectiva y con menor número de errores sobre las personas existentes en la base de datos y en los registros operativos. Además se garantiza la seguridad con la disminución del personal que interviene en el proceso de trámites y el acceso a la información solo de las personas autorizadas según su roll dentro del sistema.

- Proporciona una mayor agilidad dentro del proceso de trámites consulares, gracias a la conexión con el portal del MINREX que evita el envío de las valijas diplomáticas y a la informatización de las tareas de los funcionarios que disminuye el tiempo de procesamiento y decisión del trámite.
- Garantiza que se elimine el expediente de las personas en formato duro quedando almacenada toda la información en una base de datos, disminuyendo el deterioro o pérdida de la información, la ocurrencia de errores y la duplicidad de la misma.

4.9. Conclusiones

En este capítulo el uso de los estándares de codificación permitió implementar un código de calidad fácil de mantener. La realización de varias iteraciones de pruebas unitarias y de sistema posibilitaron la detección de diversas no conformidades que fueron introducidas durante la etapa de codificación y que se corrigieron tras varias iteraciones, esto posibilitó que se desarrolle un sistema que logra mejorar los servicios relacionados con los trámites consulares que se realizan en la Sección de Entrada de Cubanos de la Dirección de Inmigración y Extranjería.

Conclusiones

Como resultado del análisis de los procesos existentes en la SEC y los sistemas internacionales y nacionales se obtuvo un conjunto de problemas que demostraron la necesidad de realizar la implementación de una aplicación Web basada en tecnología .NET, desarrollada sobre C# como lenguaje de programación y utilizando los *workflows* que permiten modelar los procesos, cambiarlos con flexibilidad y mantener la integridad de los mismos.

A partir del modelado de negocio realizado, el cual englobó todos los procesos que se realizan en la SEC para llevar a cabo los diferentes trámites, se obtuvo el proceso mejorado teniendo en cuenta las acciones a realizar en el sistema a implementar, esto permitió la obtención de los requisitos funcionales los cuales se describieron garantizando una correcta implementación de la aplicación.

A través de la implementación realizada del sistema para los trámites consulares que se desarrollan en la SEC se mejoran los servicios relacionados con dichos trámites mediante el establecimiento de una conexión directa con el portal del MINREX, la ejecución de los procesos en un menor tiempo, el aumento en la rapidez de las respuestas, la disminución de documentación en formato duro y sobre todo el ahorro de divisas al país por concepto de viajes y transportación de las valijas diplomáticas.

Recomendaciones

Con el objetivo de incorporar mejoras al sistema se recomienda para próximas iteraciones:

- Implementar los módulos de Administración, Información y Reportes.
- Implementar los trámites de Solicitud de residencia permanente para extranjeros, Permiso de entrada por repatriación y Prórroga de estancia en el exterior para extranjeros residentes permanentes en Cuba.
- Continuar realizando pruebas al sistema.

Referencias bibliográficas

- Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar. (2005).** El Lenguaje Unificado de Modelado. Addison-Wesley Object Technology Series.
- Colombia. 2009.** Consulado General de la República de Colombia en Barcelona. [En línea] 2009. [Citado: 18 de Enero de 2010.] <http://www.consulcobcn.com/tramitesconsulares.html>
- Danysoft. 2008.** Danysoft. *Nuevo Visual Studio Team System 2008*. [En línea] 2008. [Citado: 12 de Enero de 2010.] <http://www.danysoft.com/bol/visualstudio2008.htm>
- **2008.** Danysoft. *Nuevo Visual Studio 2008*. [En línea] 2008. [Citado: 12 de Enero de 2010.] <http://www.danysoft.com/bol/visualstudio2008.htm>
- **2010.** Danysoft. Haciendo visible lo invisible. *UModel – Herramienta UML para el modelado y desarrollo de aplicaciones*. [En línea] Danysoft, 2010. [Citado el: 14 de Enero de 2010.] http://shop.danysoft.com/epages/danyshop_com.sf?ObjectPath=/Shops/danyshop_com/Products/%22Altova%20UModel%22/SubProducts/%22Altova%20UModel-0001%22.
- DEADALUS. DEADALUS.** [En línea] [Citado: 3 de Marzo de 2010.] <http://www.deadalus.es/inteligencia-de-negocio/reglas-de-negocio/>
- Echarte, Patxi. 2006.** Wikilearning. *Introducción a .NET*. [En línea] Emagister.com, Abril 27, 2006. [Citado: 20 de Abril de 2010.] http://www.wikilearning.com/tutorial/introduccion_a_la_plataforma_net_y_mono-introduccion_a_net/11990-1.
- Embarcadero Technologies, Inc. Embarcadero,. 2009.** E/R Studio Modelado de datos empresarial. Database Tools and Developer Software. Embarcadero Technologies. [En línea] 2009. [Citado el: 20 de Mayo de 2010.] <http://www.embarcadero.com>
- Granados, Jimmy. 2006.** NeuronalTraining.NET. *The LINQ Project, .NET Language Integrated Query*. [En línea] 2006. [Citado: 20 de Abril de 2010.] <http://www.neuronaltraining.net>
<http://www.consuladoargentinoenmiami.org/sitron/tramites.php>
- Identificación Inmigración y Extranjería de la República de Cuba, Proyecto. 2010.** Arquitectura de software. Ciudad de la Habana: s.n., 2010.
- IEEE Std 610.12-1990. 1990.** *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. 1990.
- IEEE/ANSI, Std. 1008-1987.** 1986. Estándar IEEE para Unidad de Testeo de Software. Nueva York: s.n., 1986.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2008.** *NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO-9001*. Bogotá: s.n., 2008.

Katrib, Miguel; del Valle, Mario; Paneque, Leonardo; Fresneda, Román; Fuentes, Thaizel; Sierra, Iskander; Hernández, Yamil; Som, Guillermo. 2008. *Visual Studio .NET2008 desafía todos los retos*. Ciudad de La Habana: Capitán San Luis, 2008. pág. 239.

Landrián García, Msc. Jorge, Salazar Pacios, Ing. Humberto and Blanco Zambrano, Ing. Reynier. 2010. *Arquitectura de software v 2.0*. 2010.

Larman, Craig. 2004. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. La Habana: Feliz Varela, 2004. pág. 189.

Lenguaje de Programación C#. com, La Revista Informática. 2006. 2006, La Revista Informática. com.

Lutzky, Guillermo. 2009. OTR Campus Virtual. *Estructura de modelado de objetos*. [En línea] OTR Argentina, 9 de Marzo de 2009. [Citado el: 27 de Abril de 2010.]

<http://campus.almagro.ort.edu.ar/informatica/prog/articulo/27501/estructura-de-modelado-de-objetos>.

MINREX. 2010. Sitio del Ministerio de Relaciones Exteriores de Cuba. [En línea] 2010. [Citado: 20 de Abril de 2010.] <http://www.cubaminrex.cu/Ministerio/ministerio.html>

MSDN. 2010. MSDN. *ADO.NET Entity Framework*. [En línea] Microsoft, 2010. [Citado: 20 de Abril de 2010.] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb399572\(VS.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb399572(VS.90).aspx).

— **2008.** MSDN. *Clases (Guía de programación de C#)*. [En línea] Microsoft, Julio de 2008. [Citado el: 27 de Abril de 2010.] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/x9afc042\(VS.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/x9afc042(VS.90).aspx).

— **2007.** MSDN. *Language-Integrated Query (LINQ)*. [En línea] Microsoft, Noviembre 2007. [Citado: 20 de Abril de 2010.] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb397926\(v=VS.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb397926(v=VS.90).aspx).

— **2010.** MSDN. *Lo nuevo en ASP.NET*. [En línea] Microsoft, 2010. [Citado el: 22 de Mayo de 2010.] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/fa1h9d0d\(VS.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/fa1h9d0d(VS.80).aspx)

OEA, O. d. (24 de Abril de 1963). Convención de Viena sobre Relaciones Consulares. Recuperado el 4 de Mayo de 2010, de <http://www.oas.org/legal/spanish/documentos/convvienaconsulares.htm>

Oracle, Corporation. 2007. Oracle. *Oracle Database 11g: Información General sobre las Nuevas Características*. [En línea] 2007. [Citado el: 14 de Mayo de 2010.] <http://www.oracle.com>

Ortiz, Antonio Moreno. 2000. Diseño e implementación de un lexicón computacional para lexicografía y traducción automática. [En línea] 2000. [Citado: 17 de Mayo de 2010.] http://ddd.uab.cat/pub/elies/elies_a2000v9/4-2.htm#4.2. 1139-8736

Pressman, Roger S. 2002. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. s.l.: McGraw-Hill, 2002.

RAE. 2001. Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española. Vigésima segunda edición*. [En línea] 2001. [Citado el: 27 de Mayo de 2010.] <http://buscon.rae.es/drae/>

Rambla Informática. 2009. Rambla Informática. *Altova MissionKit 2009 for Professional Software Architects*. [En línea] 2009. [Citado: 13 de Enero de 2010.]
http://tienda.ramblainf.com/epages/tienda_ramblainf_com.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/tienda_ramblainf_com/Products/AltMissionKit/SubProducts/AMK09PSA.

Rodríguez Yunta, Luis. 2001. *Bases de datos documentales: estructura y principios de uso*. Madrid: CINDOC-CSIC, 2001.

Rumbaugh, James, Jacobson, Ivar y Booch, Grady. 2000. *El Lenguaje Unificado de Modelado*. s.l. Addison Wesley Ed., 2000.

Sánchez Barriento, Manuel. 2008. Introducción al BPMN. [En línea] 2 de Noviembre de 2008.
<http://www.aprendergratis.com/introduccion-a-bpmn.html>

SINUX, E. 2006. Oracle Real Application Clusters. *Oracle Real Application Clusters*. [En línea] 2006.
http://www.sinux.com.pe/solu_altadis02.htm.

SITRON, Consulado General de la República Argentina en Miami. 2010 Sistema de Trámites Online (SITRON). *Sistema de Trámites Online (SITRON)*. [En línea] Dirección de Asuntos Consulares - Cancillería Argentina. [Citado el: 16 de Enero de 2010.]
<http://www.consuladoargentinoenmiami.org/sitron/tramites.php>

Smart Services, Inc. 2009. Allin1Services.com. *Nuevo sistema de trámites consulares del Gobierno de Venezuela para usuarios residentes en EEUU*. [En línea] Septiembre 2009. [Citado: 15 de Enero de 2010.] <http://allin1services.com/2009/09/nuevo-sistema-de-tramites-consulares-del-gobierno-de-venezuela-para-usuarios-residentes-en-eeuu/>.

Thakur, Vivek. 2008. *ASP.NET 3.5 Application Architecture and Design*. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2008.

Venezuela. 2009. Embajada de la República Bolivariana de Venezuela en los Estados Unidos de América. *Sobre-el-nuevo-sistema-de-trámites-consulares*. [En línea] 2009. [Citado: 15 de Enero 2010.]
<http://tramites.embavenez-us.org/preguntas/16/sobre-el-nuevo-sistema-de-tramites-consulares>

Young, R. R. (9 de Abril de 2007). Scribd. Recuperado el 24 de Abril de 2010, de Engineering Requirement Handbook: <http://www.scribd.com/doc/270431/Ingenieria-requerimientos>

Bibliografía

- Bukovics, Bruce. 2008.** *Pro WF Windows Workflow in .NET 3.5*. New York: Apress, 2008. págs. 1-2.
- Definición.de. 2009.** Definición.de. [En línea] 2009. <http://definicion.de/migracion>
- EFE, Agencia de noticias. 2009.** Nuevos servicios agilizarán los trámites consulares a ecuatorianos en España. *Soitu.es*. [En línea] 2009. [Citado el: 12 de Enero de 2010.] <http://www.soitu.es>.
- Encarta, Microsoft. 2008.** *Microsoft Encarta*. 2008.
- Hernández Sayú, Dayana y Rodríguez Hernández, Yonnys. 2008.** *Análisis y diseño de un sistema automatizado para la emisión del Pasaporte y Constancia de Cedulación en las Sedes Consulares de la República Bolivariana de Venezuela*. Ciudad de La Habana: s.n., 2008.
- Jurídico, Glosario. 2009.** Glosario Jurídico. *Glosario Jurídico*. [En línea] 2009. http://www.conpapeles.com/glosario_juridico.php#17
- LAFLECHA. 2007.** Oracle 11g, la nueva base de datos de Oracle. *La Flecha*. [En línea] Octubre 3, 2007. [Citado: 1 de marzo de 2010.]
- Microsoft. (2005).** *MSF for CMMI Process Improvement*. Recuperado el 23 de Mayo de 2010, de <http://guides.brucejmack.biz/MSF%20for%20CMMI%20Process%20Improvement/Process%20Guidance/Supporting%20Files/ProcessGuidance.htm>
- Ministerio de Relaciones Exteriores, Gobierno de Chile.** Chile en el Exterior. *Chile en el Exterior*. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2010.] <http://www.chileaboard.gob.cl/consulados>.
- MINREX. 2005.** Sitio Oficial de la Sección de Intereses de Cuba en Washington. [En línea] 2005. [Citado el: 11 de Enero de 2010.] <http://embacu.cubaminrex.cu/Default.aspx?tabid=14164>.
- Perú, MRE.** Sitio Oficial del Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú. *Sitio Oficial del Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú*. [En línea] Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú. [Citado el: 12 de Enero de 2010.] <http://www.rree.gob.pe/portal/mre.nsf/Index?OpenForm>.
- Romo Seguí, Yanelys y Arbelo Montero, Helen. 2008.** *Sistema de Solicitud y Emisión de Movimientos Migratorios*. Ciudad de La Habana: s.n., 2008.

Glosario de términos

ABA: Abandono de misión.

CADIVI: Comisión de Administración de Divisas.

CCV: Cambio de Categoría de Viaje.

CII: Contrainteligencia Interna.

CIM: Contrainteligencia Interna Militar.

CIRP: Carné de Identidad y Registro de Población.

DACCRES: Dirección de asuntos consulares de cubanos residentes en el exterior

DCON: Sistema de Trámites Consulares

DGCI: Dirección General de Contrainteligencia.

DGI: Dirección General de Inteligencia.

DIE: Dirección de Inmigración y Extranjería.

DTI: Dirección Técnica Operativa.

MINFAR: Ministerio de las Fuerzas Armadas.

MININT: Ministerio del Interior.

MINSAP: Ministerio de Salud Pública.

Movimiento Migratorio: Desplazamiento geográfico de individuos o grupos, generalmente por causas económicas o sociales.

OACE: Órganos de la Administración Central del Estado.

PE-1: Razón humanitaria

PE-11: Permiso de entrada para cubanos emigrados antes del 1ro de enero de 1971.

PE-3: Permiso de entrada para poseedores de PSI

Permiso de Residencia en el Exterior (PRE): Es el permiso de salida de ciudadanos cubanos para establecerse en el exterior por período indeterminado. Se otorga fundamentalmente a los que contraen matrimonio con extranjeros. Permite a sus titulares viajar al país sin Permiso de Entrada y restablecerse en el territorio nacional cuando lo decidan. Excluye a los que viajan hacia los Estados Unidos.

Permiso de Salida Indefinido (PSI): Permiso de Salida que se concede a nacionales residentes, casados con extranjeros o con algún grado de vínculo familiar con el mismo, para establecerse en el exterior por período indeterminado, pero que por obrar antecedentes es recomendable limitar las facilidades migratorias que concede este permiso a su titular: También se concede a los que vayan a residir bajo estas condiciones a Estados Unidos o Puerto Rico.

- PIM:** Persona de Interés Migratorio.
- RF:** Requerimiento Funcional.
- RNF:** Requerimiento no Funcional.
- SEC:** Sección de Entrada a Cubanos.
- SIA:** Sistema Integral Automatizado.
- SIE:** Secciones de Inmigración y Extranjería.
- SIP:** Salida Ilegal del País.
- SITRON:** Sistema de Trámites Online

