



Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1

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

Título: Sistema de Supervisión de Trámites de Documentos de
Identidad y Viaje para la Dirección de Identificación, Inmigración y
Extranjería de la República de Cuba

Autor: Anna Pérez Abileva

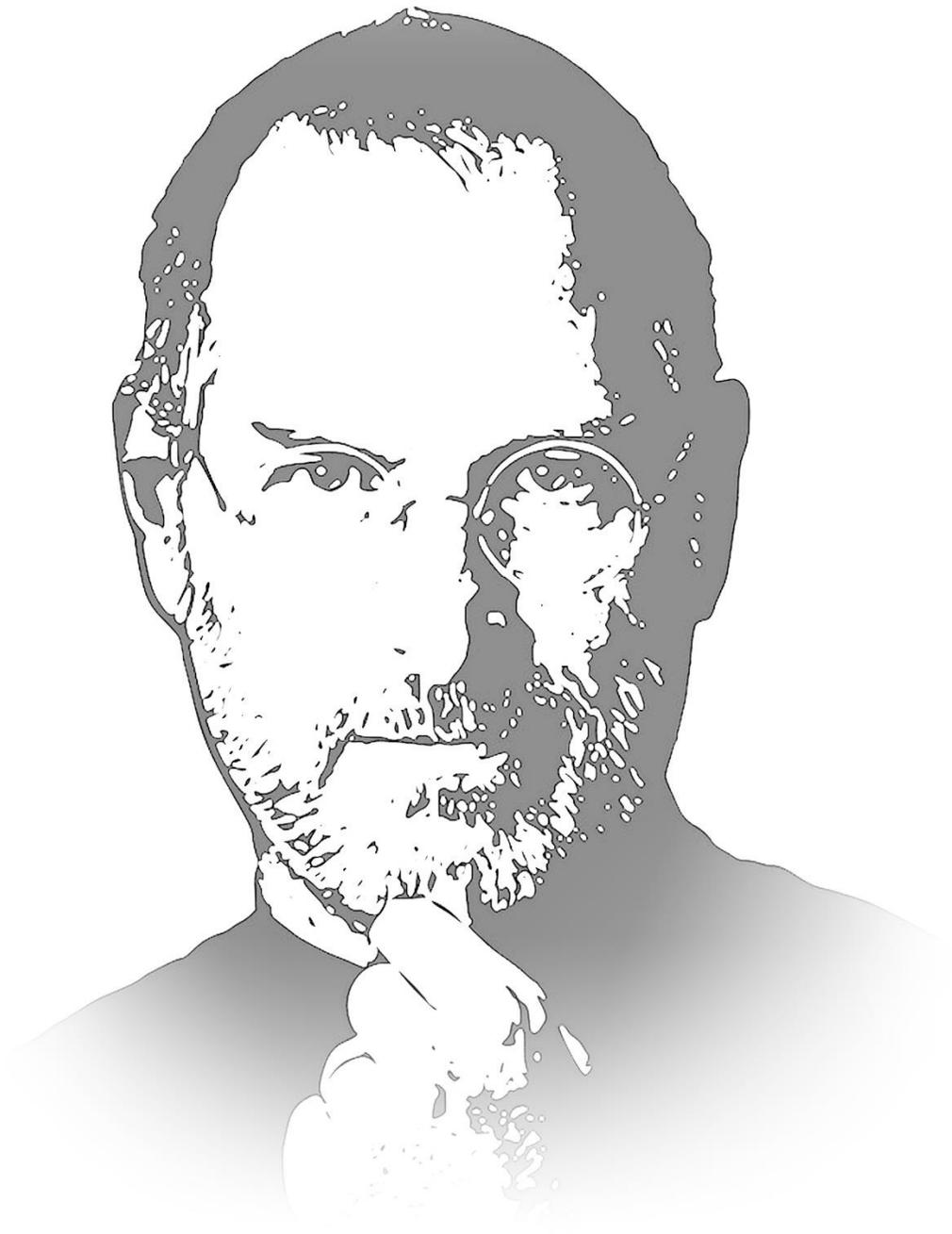
Tutores:

Ing. Denier Naranjo Oliva

Ing. Osvaldo José Aguilera Velázquez

La Habana, junio de 2018

“Año 60 de la Revolución”



"La única manera de hacer un gran trabajo es amar lo que hace. Si no ha encontrado todavía algo que ame, siga buscando. No se conforme. Al igual que los asuntos del corazón, sabrá cuando lo encuentre".

Steve Jobs

Declaro ser el único autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y al Ministerio del Interior (MININT) los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Autor

Anna Pérez Abileva

Firma del Tutor

Ing. Denier Naranjo Oliva

Firma del Tutor

Ing. Osvaldo José Aguilera Velázquez

A mi razón de ser, mis padres, el regalo más grande que me ha dado la vida.

A mi familia, por su apoyo incondicional.

A mis amigos, mi tesoro de incalculable valor.

*A mi compañera y amiga Any, por su paciencia, su cariño y su apoyo incondicional
en estos cinco años de carrera.*

A ustedes les dedico este trabajo, nadie lo merece más.

Agradecimientos:

A mi mamá y a mi papá por hacer de mí una mujer de bien, por su amor, su sacrificio, su dedicación y su apoyo en todo momento, sobre todo en los más difíciles. Sé que no lo demuestro lo suficiente, pero los amo con todo mi corazón.

A cada miembro de mi enorme familia, fuente inagotable de amor, felicidad y profundo entendimiento. Sin ustedes la vida sería mucho más difícil. En especial a mi hermanito, mi cuñada, mis dos sobrinos hermosos de los cuales estoy tan orgullosa y a mis abuelos que, aunque ya no los pueda abrazar sé que estarán felices de verme concluir este proyecto.

Un sabio dijo una vez, que una persona es tan rica como la cantidad de amigos verdaderos que tiene. Yo digo que he construido el paraíso celestial aquí en la tierra. A ustedes mis más sinceros agradecimientos.

A mi novio, por el cariño, la paciencia, y el amor que me ha brindado en estos dos últimos años, etapa tan decisiva en mi carrera, portadora de enormes retos que junto a ti y con tu apoyo incondicional he superado con éxito.

A mis compañeros de aula (1501), sin ustedes la universidad hubiera sido bastante aburrida. A la Revolución por brindarme la oportunidad de estudiar y superarme en todas las etapas de mi vida.

A los buenos profesores que he tenido en los diferentes niveles de enseñanza, que por amor a lo que hacen han sabido formarme como persona y como profesional.

A mis tutores por su exigencia, su apoyo, dedicación, sus acertados consejos y por caminar junto a mí en este largo, pero fructífero camino.

A Yirian porque, aunque no fue mi tutora oficial, me apoyó tanto como si lo hubiera sido.

A mi excelente tribunal y oponente por sus valiosas recomendaciones.

A todas aquellas personas que de una forma u otra hicieron posible que este sueño se hiciera realidad.

Muchas gracias a todos.

RESUMEN

En el marco de la creación del proyecto de desarrollo Identidad Cuba, el Ministerio del Interior (MININT) y la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) trabajaron en conjunto para mejorar los procesos ejecutados en la Dirección de Identificación, Inmigración y Extranjería (DIIE) de la República de Cuba. Como parte de la informatización en la que están inmersos los procesos de identificación de esta institución; los documentos, sean estos carnés de identidad o pasaportes, son sometidos a varios sistemas de manera secuencial para garantizar su calidad y validez. La gestión de los procesos de identificación a través de múltiples sistemas genera actualmente dificultades asociadas al insuficiente control del flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje, lo que trae como consecuencia malestar en la población, atrasos en la entrega, ineficacia y falta de control. Con el objetivo de dar solución a dicha problemática se hace necesario el desarrollo de un sistema que garantice la supervisión de los procesos de emisión de documentos de identidad y viaje ejecutados en la DIIE. La metodología y el ambiente de desarrollo empleado para el diseño e implementación de la propuesta de solución, brindaron las prestaciones necesarias para la obtención de un software robusto, funcional y completamente operativo que ofrecerá significativos aportes una vez establecido.

Palabras clave: documentos de identificación, identidad, identificación, supervisión de procesos, trámite.

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
1.1. Principales conceptos asociados al problema.....	6
1.2. Análisis de soluciones existentes y tecnologías asociadas.....	7
1.2.1. Sistema Único de Identificación Nacional (SUIN).....	7
1.2.2. Sistema de Personalización de Documentos de Identificación (SPDI).....	8
1.2.3. Sistema de Identidad y Trámites Ciudadanos (NIS).....	9
1.2.4. Sistema Cubano de Emisión de Pasaporte (EMIPAS).....	10
1.2.5. Servicio Administrativo de Identificación Migración y Extranjería (SAIME).....	11
1.2.6. Resultados del análisis de los sistemas asociados.....	12
1.3. Herramientas y tecnologías.....	12
1.2.7. Metodología de desarrollo.....	13
1.2.8. Modelado de procesos de negocio.....	14
1.2.9. Lenguajes de desarrollo.....	15
1.2.10. Tecnologías de desarrollo.....	17
1.2.11. Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).....	18
1.2.12. Modelado de bases de datos.....	19
1.2.13. Entorno de Desarrollo Integrado (IDE).....	20
1.2.14. Herramienta para las pruebas de software.....	20
1.4. Conclusiones.....	21
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	22
2.1. Modelo de dominio.....	22
2.2. Descripción de los elementos del modelo de dominio.....	23
2.3. Descripción de la propuesta de solución.....	23
2.4. Especificación de los requisitos de software.....	25
2.4.1. Requisitos funcionales.....	26
2.4.2. Requisitos no funcionales.....	28
2.5. Descripción de la Arquitectura de Software.....	30
2.6. Patrones de diseño.....	31
2.7. Diagrama de clases del diseño.....	34

2.8. Modelo de datos	35
2.9. Conclusiones	37
CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	38
3.1. Estándares de codificación	38
3.2. Tratamiento de excepciones	39
3.3. Diagrama de componentes	40
3.4. Diagrama de Despliegue	41
3.5. Interfaces del sistema	43
3.6. Pruebas	46
3.6.1. Pruebas Unitarias	46
3.6.2. Pruebas de Caja Negra	47
3.6.3. Resultados de las pruebas funcionales	51
3.6.4. Pruebas de seguridad	52
3.6.5. Pruebas de aceptación	53
3.7. Validación de la hipótesis	54
3.7.1. Operacionalización de las variables	54
3.7.2. Resultados de la validación de la hipótesis	58
3.8. Beneficios de la propuesta de solución	58
3.9. Conclusiones	59
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
BIBLIOGRAFÍA.....	67
ANEXOS.....	68
Anexo 1: Descripción de requisitos funcionales	68
Anexo 2: Diccionario de datos	82
Anexo 3: Casos de prueba	90

Figura 1. Modelo de dominio (Elaboración propia)	22
Figura 2. Obtener estadísticas de los trámites a nivel de país	28
Figura 3. Funcionamiento del patrón MVC (Elaboración propia)	31
Figura 4. Uso del patrón Creador	32
Figura 5. Uso del patrón Experto.....	33
Figura 6. Diagrama de clases del diseño (Elaboración propia).....	35
Figura 7. Modelo de datos.....	36
Figura 8. Ejemplo de código haciendo uso de la capitalización de Pascal.....	39
Figura 9. Ejemplo de código haciendo uso de la capitalización de Camello	39
Figura 10. Ejemplo de código haciendo uso de la capitalización de Mayúscula	39
Figura 11. Notificación al haber ocurrido	40
Figura 12. Notificación para advertir que el campo fecha es requerido	40
Figura 13. Notificación para advertir sobre campos vacíos	40
Figura 14. Notificación para advertir que no existe resultado para la búsqueda solicitada	40
Figura 15. Diagrama de Componentes (Elaboración propia).....	41
Figura 16. Diagrama de despliegue (Elaboración propia).....	42
Figura 17. Interfaz: Mostrar estadísticas de los trámites a nivel de país.....	44
Figura 18. Interfaz: Mostrar estadísticas de los trámites a nivel de oficina	45
Figura 19. Interfaz: Buscar persona tramitada.....	45
Figura 20. Resultado de prueba unitaria	47
Figura 21. Resultado de las pruebas funcionales (Elaboración propia)	51
Figura 22. Resultado de las pruebas de seguridad (Elaboración propia).....	53
Figura 23. Resultado de las pruebas de aceptación (Elaboración propia)	54
Figura 24. Obtener estadísticas de los trámites a nivel de provincia	69
Figura 25. Mostrar estadísticas de los trámites a nivel de oficina	70
Figura 26. Listar estadísticas de los trámites a nivel de país.....	72
Figura 27. Listar estadísticas de los trámites a nivel de provincia	73
Figura 28. Listar estadísticas de los trámites a nivel de oficina	75
Figura 29. Buscar persona tramitada	76
Figura 30. Mostrar detalles de un trámite.....	78

Figura 31. Listar solicitudes pendientes80
Figura 32. Reenviar solicitudes pendientes.....81

Tabla 1. Lista de requisitos funcionales (Elaboración propia).....	26
Tabla 2. Descripción del RF1. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de país (Elaboración propia).....	27
Tabla 3. Variables para el Caso de Prueba del RF7. Buscar persona tramitada (Elaboración propia).....	48
Tabla 4. Caso de Prueba del RF7. Buscar persona tramitada (Elaboración propia)	49
Tabla 5. Operacionalización de las variables (Elaboración propia).....	55
Tabla 6. Análisis de los indicadores (Elaboración propia)	56
Tabla 7. Descripción del RF2. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de provincia (Elaboración propia).....	68
Tabla 8. Descripción del RF3. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de oficina (Elaboración propia).....	69
Tabla 9. Descripción del RF4. Listar estadísticas de los trámites a nivel de país (Elaboración propia).....	70
Tabla 10. Descripción del RF5. Listar estadísticas de los trámites a nivel de provincia (Elaboración propia).....	72
Tabla 11. Descripción del RF6. Listar estadísticas de los trámites a nivel de oficina (Elaboración propia).....	73
Tabla 12. Descripción del RF7. Buscar persona tramitada (Elaboración propia)	75
Tabla 13. Descripción del RF8. Mostrar detalles de un trámite (Elaboración propia)	77
Tabla 14. Descripción del RF9. Listar solicitudes pendientes (Elaboración propia)	78
Tabla 15. Descripción del RF10. Reenviar solicitudes pendientes (Elaboración propia)	80
Tabla 16. Reporte resumido de tablas del esquema Identidad.....	82
Tabla 17. Reporte resumido de tablas del esquema SPDI_2	86
Tabla 18. Reporte resumido de tablas del esquema SPDI_1	89
Tabla 19. Caso de Prueba del RF1. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de país (Elaboración propia).....	90
Tabla 20. Caso de Prueba del RF2. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de provincia (Elaboración propia).....	90
Tabla 21. Caso de Prueba del RF3. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de oficina (Elaboración propia).....	91
Tabla 22. Caso de Prueba del RF4. Listar estadísticas de los trámites a nivel de país (Elaboración propia).....	92
Tabla 23. Caso de Prueba del RF5. Listar estadísticas de los trámites a nivel de provincia (Elaboración propia).....	93
Tabla 24. Caso de Prueba del RF6. Listar estadísticas de los trámites a nivel de oficina (Elaboración propia).....	94
Tabla 25. Caso de Prueba del RF8. Mostrar detalles de un trámite (Elaboración propia)	96
Tabla 26. Caso de Prueba del RF9. Buscar solicitudes pendientes (Elaboración propia)	96
Tabla 27. Caso de Prueba del RF10. Reenviar solicitudes pendientes (Elaboración propia).....	98

INTRODUCCIÓN

La identidad constituye actualmente un elemento esencial para el desempeño de cualquier persona en la sociedad, pues incide en todas las esferas y procesos que permiten la integración a la misma. La gestión bancaria, la atención primaria de salud, la vinculación escolar y los procesos migratorios y judiciales, son solo algunos ejemplos de la vida en sociedad cuya primera entrada es la identidad de la persona.

El Estado, como organización política y jurídica, tiene como fines supremos realizar el bien común para lo cual debe asegurar a su componente humano los medios necesarios para contar con una identidad particular y su constatación con carácter oficial. El registro civil es la institución del Estado encargada del derecho a la identidad, la institución que acredita la identidad jurídica de las personas, y acompaña al ciudadano a lo largo de su vida (Gobierno Federal SEGOF 2011).

Para garantizar la eficiencia, eficacia, seguridad, confiabilidad y coherencia en la realización de los procesos de inscripción e identificación de la población resulta fundamental promover el fortalecimiento y modernización de los sistemas de registro civil. De esta manera, se facilitará la realización de múltiples trámites legales a los que todo ciudadano ha estado históricamente vinculado tanto dentro como fuera de su país de origen. El desarrollo de las tecnologías y la necesidad de evitar la falsificación, alteración ilegal y utilización fraudulenta de los documentos de identidad, dieron paso a que la gestión de dichos documentos evolucionara en materia de su seguridad. Como consecuencia, se implementan nuevas soluciones flexibles y ágiles que permiten la gestión eficiente de los procesos que intervienen en la emisión de estos documentos.

Para el año 2008, Cuba da sus primeros pasos en este sentido, realizando un diagnóstico del estado del Sistema Nacional de Identificación de la Población. La función principal de este diagnóstico fue garantizar la inscripción e identificación de la población con procesos y documentos seguros, que incluyeran el uso de la biometría, en una base de datos única. En el marco de la creación del proyecto de desarrollo Identidad Cuba, el Ministerio del Interior (MININT) y la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) trabajaron en conjunto para mejorar los procesos ejecutados en la Dirección de Identificación, Inmigración y Extranjería (DIIE), específicamente en las oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población (CIRP).

Para renovar y automatizar las diferentes gestiones manejadas en estas oficinas surge el Sistema Único de Identificación Nacional (SUIN). Sistema que tiene como objetivo el control estricto de la identificación y registro de la población nacional que reside temporal o permanentemente en el país. En la UCI el centro

encargado de desarrollar esta solución es el Centro de Identificación y Seguridad Digital (CISED), centro de referencia nacional en la formación desde la producción de estudiantes de pregrado de la carrera de Ingeniería Informática, así como el desarrollo de productos y servicios en el campo de la identificación y la seguridad digital (Facultad 1, Portal de los Zorros 2016).

Como parte de la informatización en la que están inmersos los procesos de identificación, inmigración y extranjería de la República de Cuba, la solicitud de emisión y renovación de documentos, sean estos carnés de identidad o pasaportes son sometidos a varios sistemas de manera secuencial para garantizar su calidad y validez. El Sistema Único de Identificación Nacional, el Sistema de Personalización de Documentos de Identificación (SPDI) y el Sistema de Identidad y Trámites Ciudadanos (NIS) permiten la gestión de los diferentes procesos requeridos para la ejecución segura y eficiente de trámites de identificación, la personalización de los documentos y el empleo de la biometría como herramienta de identificación.

El Departamento de Trámites dentro de la DIIE, posee como actividad principal la atención territorial a los ciudadanos cubanos y extranjeros que solicitan documentos de viajes y de identidad manteniendo su control a fondo y dando respuesta a sus solicitudes, sin embargo, no se garantiza la ejecución efectiva de esta actividad. Debido a que la gestión de trámites de identificación se realiza a través de múltiples sistemas, mantener un control del flujo de procesos en la emisión de documentos de identidad y viaje resulta muy difícil. Cada sistema cuenta con mecanismos que permiten controlar la gestión de trámites que realiza, pero en el proceso de envío de los trámites de un sistema a otro es muy frecuente que ocurran errores de interrupción de servicios. Esto provoca que los trámites nunca culminen su ciclo de vida, desconociendo cuáles fueron los documentos que no continuaron el proceso al que estaba sometido. Esto causaría malestar a la población, atrasos en la entrega, ineficacia y falta de control. El estado de un trámite solo se puede conocer realizando una búsqueda manual en los sistemas involucrados o semanas después de haber iniciado el proceso, cuando se debe entregar el documento, que en caso de que uno de los sistemas lo rechace no se imprimiría. No es posible realizar la búsqueda de los documentos de identidad y viaje que se tramitan en una oficina, en una provincia o en todo el país, así como los de una persona en específico. No se conocen cuántos trámites se realizan diariamente, ni en un rango de fechas, provocando que no se puedan establecer estadísticas de los mismos de manera conjunta. Esto impide la toma de decisiones efectivas de los directivos de la institución con el fin de proponer acciones concretas en determinadas situaciones.

Al profundizar en la situación problemática referida anteriormente, se propone como **problema científico** a resolver: ¿Cómo aumentar el control del flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje en la Dirección de Identificación, Inmigración y Extranjería de la República de Cuba?

La presente investigación centra su **objeto de estudio** en: el proceso de gestión de documentos de identidad y viaje en sistemas gestores de identidad, delimitándose como **campo de acción**: el proceso de supervisión de trámites de emisión de documentos de identidad y viaje en la DIIE.

Con el propósito de dar respuesta al problema se define como **objetivo general**: Desarrollar un Sistema de Supervisión de Trámites (SST) para la Dirección de Identificación, Inmigración y Extranjería de la República de Cuba de modo que aumente el control del flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje.

El objetivo general previamente planteado se desglosa en los siguientes **objetivos específicos** con el fin de lograr un mejor enfoque en la investigación:

- Analizar el flujo de procesos de la emisión de documentos de identidad y viaje de los sistemas SUIN, SPDI y NIS.
- Describir la propuesta de solución para la DIIE.
- Desarrollar un sistema que supervise el flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje para la DIIE.
- Validar la solución desarrollada a partir de la ejecución de pruebas de software.

Para dar solución a los objetivos trazados se plantea la siguiente **hipótesis**: “Si se desarrolla un Sistema de Supervisión de Trámites (SST) para la Dirección de Identificación, Inmigración y Extranjería de la República de Cuba aumentaría el control del flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje”.

A partir de la hipótesis planteada se definen las siguientes **variables de investigación**:

- **Variable independiente**: Sistema de Supervisión de Trámites (SST) para la Dirección de Identificación, Inmigración y Extranjería de la República de Cuba.
- **Variables dependientes**: control del flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje.

Posibles resultados:

- Sistema de Supervisión de Trámites.
- Manual de usuario del Sistema de Supervisión de Trámites.
- Documento con la especificación de los requisitos del sistema.

En función de garantizar el cumplimiento de los objetivos específicos trazados se establecen las siguientes **tareas de investigación**:

1. Caracterización de los sistemas informáticos utilizados para la gestión de los trámites de identidad SUIN, SPDI y NIS.
2. Estudio de las herramientas, metodologías y tecnologías definidas por el proyecto para el desarrollo de la propuesta de solución.
3. Identificación de los procesos de negocio asociados al flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje en la DIIE.
4. Descripción de los procesos de negocio asociados al flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje en la DIIE.
5. Modelación de los procesos de negocio asociados al flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje en la DIIE.
6. Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del proceso a desarrollar.
7. Especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del proceso a desarrollar.
8. Implementación del sistema de supervisión de trámites de documentos de identidad y viaje para la DIIE.
9. Diseño de los casos de prueba.
10. Ejecución de las pruebas.
11. Validación de la hipótesis.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizarán diferentes **métodos científicos**, los cuales constituyen un “conjunto de reglas que señalan el procedimiento para llevar a cabo una investigación” (Héctor Gerardo Riveros y Lucía Rosas 2006); mediante los que se podrá obtener información confiable, imparcial y relevante. Los **Métodos Teóricos** utilizados en el desarrollo de la investigación son:

- **Histórico-Lógico**: Este método permite una mejor comprensión del estado del arte de la problemática abordada, a partir del análisis teórico de la evolución de los distintos conceptos

asociados a los trámites de identidad.

- **Analítico-sintético:** Tiene como objetivo realizar el análisis de toda la información recopilada y consultada, enfatizando en los elementos más importantes y la documentación más relevante que se relacionan con el objeto de estudio.
- **Modelación:** Este método constituye la representación teórica que refleja las propiedades inherentes y las relaciones presentes en el objeto investigado, con el fin de su estudio minucioso. Su uso en la presente investigación facilita el cumplimiento de las tareas de diseño de los procesos involucrados en la propuesta de solución, a partir de la elaboración de los diagramas correspondientes al ciclo de vida del software.

El presente documento está compuesto por capítulos, enumerados del 1 al 3, distribuidos de la siguiente forma:

Capítulo 1. Fundamentación teórica: En este capítulo se realiza un estudio detallado del estado del arte de acuerdo con la bibliografía más confiable y pertinente en materia de identificación y registro de la población. Se describen las herramientas, tecnologías y metodología utilizadas en la actualidad y en las que se apoya para darle solución del problema que se enfrenta. Así como, una breve descripción de los conceptos relacionados al entorno de los trámites de identificación.

Capítulo 2. Descripción de la propuesta de solución: Presenta la descripción de la solución propuesta, la arquitectura, los servicios, interfaces y entidades necesarias para la implementación del software. Se lleva a cabo la modelación del negocio con el fin de entender el contexto del sistema a desarrollar, se recogen los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir la aplicación y se describen detalladamente en forma de casos de uso.

Capítulo 3. Implementación y validación de la propuesta de solución: Incluye los distintos componentes que conforman al producto, se modela el despliegue del sistema y las interfaces de usuario, se describen los resultados de las pruebas de calidad realizadas al mismo, así como los estándares de codificación que se tuvieron en cuenta en la implementación de la propuesta de solución.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente capítulo expone el resultado del estudio del estado del arte realizado sobre el problema a resolver, aborda aspectos y conceptos que facilitan la comprensión de la situación problemática que se enfrenta y las posibles respuestas a la misma, realiza un análisis de las soluciones existentes y las tecnologías asociadas, expone las principales tendencias tecnológicas a utilizar para el desarrollo de un sistema de supervisión de trámites de documentos de identidad y viaje para la DIIE, fundamentando su elección.

1.1. Principales conceptos asociados al problema

Identidad: Serie de características que posee un individuo, mediante las cuales es conocido y reconocido, considerando incluso sus aspectos biológicos y sociales, integrando con ello a la identidad en el continuo desarrollo (Páramo 2008).

Identificación: Operación mediante la cual se localiza un grupo de detalles peculiares en una persona o cosa. Estas características no deben ser una cualidad accidental, sino permanente. Se deben poder establecer en cualquier momento, lugar y circunstancias con las mismas garantías de infalibilidad. Deben basarse en elementos que acompañen al sujeto durante toda la vida y más (GONZÁLEZ 2009).

Trámite: Conjunto de pasos o serie de acciones regulados por el Estado y llevados a cabo por los usuarios para obtener un determinado producto, garantizar la prestación adecuada de un servicio, el reconocimiento de un derecho, la regulación de una actividad de especial interés para la sociedad o, la debida ejecución y control de acciones propias de la función pública, con el propósito de facilitar el ejercicio de los derechos ciudadanos («Cámara de Comercio de Bogotá» 2016).

Supervisión de procesos: Se entiende como el conjunto de acciones desempeñadas con el propósito de asegurar el correcto funcionamiento del proceso incluso en situaciones anómalas. Constituye el soporte a la sistematización en el seguimiento de los mismos; automatizando, en la medida que sea posible, tareas como son el análisis de datos, detección de fallos, diagnóstico, toma de decisiones o proponer acciones concretas haciendo uso, para ello, de toda información y conocimiento disponible acerca del proceso (Colomer, Meléndez y Ayza 2005).

Estadística: Ciencia cuyo objetivo es reunir una información cuantitativa concerniente a individuos, grupos, series de hechos, etc. y deducir de ello gracias al análisis de estos datos unos significados precisos o unas

previsiones para el futuro. La estadística, en general, es la ciencia que trata de la recopilación, organización presentación, análisis e interpretación de datos numéricos con el fin de realizar una toma de decisión más efectiva (Bencardino 2016).

Documentos de identificación: Los documentos de identificación, también llamados documentos nacionales de identidad (DNI) o cédula de identidad, son documentos emitidos por una autoridad administrativa competente para permitir la identificación personal de los ciudadanos residentes en el país, así como aquellos que puedan encontrarse en territorio nacional de manera temporal. Constituyen documentos únicos de identificación personal e intransferible extendido a todos los ciudadanos. Estos usualmente poseen la fotografía del portador, su firma, nombre, nacionalidad, fecha de nacimiento, así como otros elementos que contribuyen a la identificación (Mastrapa 2010).

1.2. Análisis de soluciones existentes y tecnologías asociadas

Los procesos de identificación, solicitud de emisión y renovación de documentos de identidad en la República de Cuba, son sometidos a tres sistemas de manera secuencial. Los sistemas SUIN y SPDI creados por el MININT y la UCI, para garantizar la identificación de las personas con procesos y documentos seguros y la personalización e impresión de documentos de identidad incluyendo el uso de la biometría, y la solución creada por la empresa Tecnología & Sistemas (DATYS), el Sistema de Identidad y Trámites Ciudadanos (NIS) para la gestión de trámites de pasaportes nacionales empleando la biometría como herramienta para la identificación indubitable de las personas. El estudio de estos sistemas es fundamental para el entendimiento del flujo de procesos por el cual transitan los documentos de identidad por lo que el análisis de las soluciones existentes estará enmarcado en el estudio minucioso de los mismos, como punto de partida para comprender las exigencias y necesidades actuales del centro de soporte y la jefatura de la DIIE.

1.2.1. Sistema Único de Identificación Nacional (SUIN)

El Sistema Único de Identificación Nacional es una plataforma desarrollada con un enfoque a procesos y concebida como el eje fundamental que integra tecnologías para la verificación biométrica, aspecto clave para la creación de un sistema de identificación moderno. Se diseña bajo el precepto de la creación de una base de datos nacional, poblada a partir de la información vigente, con un enfoque de mejora y depuración continua, que garantizará el manejo de una identidad única para cada persona natural o extranjera residente en el país.

Permite la gestión de los diferentes procesos requeridos para la ejecución segura y eficiente de trámites de identificación. Incluye la búsqueda en bases de datos, la captura de los datos alfanuméricos, documentales y biométricos.

Las funcionalidades que provee el sistema se encuentran organizadas en un total de 18 módulos. De ellos el que aporta principal interés para la investigación es el módulo de supervisión, el cual se encarga de verificar la impresión de documentos que certifican provisionalmente la identidad de las personas, supervisar y controlar los trámites realizados, realizar un seguimiento de los parámetros e indicadores de los procesos; así como, realizar la supervisión de la búsqueda de personas en registros operativos.

Cuenta con un motor de estado por el que transitan los trámites, estos estados son gestionados por el *framework*¹ *Bison*², que es el que se encarga de ubicar los trámites a partir del estado en que se encuentra en el módulo al que pertenece (Universidad de las Ciencias Informáticas y Ministerio del Interior de la República de Cuba 2009).

1.2.2. Sistema de Personalización de Documentos de Identificación (SPDI)

El Sistema de Personalización de Documentos de Identificación garantiza la personalización e impresión de documentos de identidad, asegurando la calidad, así como el proceso de embalaje de estos. Cuenta con un grupo de funcionalidades que posibilitan una mejor atención a los ciudadanos y un mayor rendimiento, y especialización de los funcionarios durante el trámite. También fortalece la identidad de los cubanos con la inclusión de mejoras en las medidas de seguridad e integra, de forma armónica, tecnología avanzada para lograr resultados efectivos.

Las funcionalidades que provee se encuentran organizadas en tres módulos: Administración, Supervisión y Personalización. De ellos el que aporta principal interés para la investigación es el módulo de supervisión, pues este módulo se encargará de mostrar aquellas órdenes que por algún motivo en el transcurso de la personalización presentaron problemas, ya sea por una falla del sistema, de la base de datos o la falta de calidad durante la impresión. Al mismo tiempo, permite realizar una búsqueda avanzada de las solicitudes

¹ Marco de trabajo.

² Es un *framework* para la orquestación de procesos de negocio con *Windows Workflows Foundation*, plataforma que permite a los usuarios crear un flujo de trabajo en sus aplicaciones.

y órdenes, posibilitando la supervisión del estado en el que se encuentran en el sistema. Los estados de las solicitudes son: impresión, recibido, creado, entregado, rechazado, error y producido (Centro de Identificación y Seguridad Digital (CISED) 2013).

1.2.3. Sistema de Identidad y Trámites Ciudadanos (NIS)

Integra la gestión de trámites cívicos, de migración y extranjería y emplea la biometría como herramienta para la identificación indubitable de las personas. Es una solución orientada al registro de identidad de las personas, generación de documentos y certificados.

Entre los trámites cívicos se encuentran los servicios de registro de nacimientos, matrimonios, defunciones, enmiendas, documentos de identidad, de viajes y ciudadanía. Los trámites migratorios abarcan permisos de residencia, registros de viajes, de deportados, de excluidos, permisos y viajeros frecuentes.

NIS permite:

- El registro único de las personas que se inscriben en el sistema, basado en los datos biográficos y biométricos.
- Conservar asociado a cada persona el histórico de datos biográficos que fue modificado en cualquiera de sus trámites.
- Tratamiento y solución de irregularidades en la identidad de las personas.
- Integrarse con sistemas para la gestión documental que permite el registro digital de los documentos requeridos a las personas para recibir los servicios del trámite solicitado.
- Disponer de un registro de control de personas por motivos de interés, que es utilizado en los procesos de negocio de cada trámite para validar si la persona puede o no recibir el servicio solicitado.

Características:

- Búsqueda biográfica y biométrica como punto de partida para la identificación y tramitación.
- Captura de datos biográficos, de manera simple y segura.

- Captura de fotografía y huellas dactilares de calidad acorde a la norma ISO 19794-5³ y las recomendaciones establecidas por la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI).
- Captura digital de la firma.
- Seguimiento y/o subsanación de errores y detección de intentos de suplantación de identidad.
- Control del ciclo de vida de un documento de identidad.
- Personalización de documentos de identidad y control de calidad del proceso.
- Gestión de envíos y entregas de los documentos de identidad.
- Reportes configurables y adaptables a las necesidades de la organización («Sistema de Identidad y Trámites ciudadanos (NIS)» 2015).
- Permite obtener los distintos estados por los que atraviesan cada uno de los documentos de identidad en este sistema y se enuncian a continuación: “LIST_CCAL⁴”, “EN_IMPRESION”, “IMPRIMIENDO_CI⁵”, “EMITIDO”, “RECHA_IMAG⁶”, “RECHA_DATO⁷” (Tecnología & Sistemas (DATYS) 2011).

1.2.4. Sistema Cubano de Emisión de Pasaporte (EMIPAS)

Es un sistema para la emisión de pasaportes de lectura mecánica, los cuales cumplen con las normas y recomendaciones de la OACI. El sistema enlaza las oficinas tramitadoras con las emisoras de pasaporte garantizando eficacia y eficiencia en la tramitación del documento. Puede ser de utilidad para las instituciones gubernamentales que emiten pasaportes y documentos de viaje.

EMIPAS permite:

- Personalización de pasaportes de lectura mecánica.
- Inclusión de código de barras bidimensional para datos biométricos y alfanuméricos.

³ Esquema estándar que permite codificar datos que describen rostros humanos para su uso en sistemas de reconocimiento facial.

⁴ Listo para control de la calidad.

⁵ Imprimiendo carné de identidad.

⁶ Rechazado por calidad de imágenes.

⁷ Rechazado por calidad de datos.

- Control de calidad y supervisión del pasaporte, que garantizan fiabilidad y exactitud de la información contenida.
- Control de los inventarios de los pasaportes y el estado de cada documento personalizado.
- Permite la captación de la información en vivo o a través de documentos que la contengan.

Características:

- No depende de equipamiento específico. No obstante, el sistema controla los medios que están registrados dentro de cada configuración, para garantizar la confiabilidad.
- Dispone de herramientas para evitar la duplicidad de las personas en la base de datos.
- Sistema de impresión centralizada y/o descentralizada según el interés del cliente.
- Puede trabajar de manera independiente o integrada a un sistema de identidad.
- Mecanismos de seguridad y auditoría de la información.
- Se soporta en el sistema operativo *Windows* («EMIPAS. Emisión de Pasaporte» 2015).
- Este sistema permite obtener los distintos estados por lo que atraviesan los documentos de identidad (“LISTO PARA IMPRESION”, “LISTO PARA CONTROL DE LA CALIDAD”, “EN CONTROL DE LA CALIDAD”, “LISTO PARA LA SUPERVISION”, “EN REVISION DEL SUPERVISOR”, “EMBALAJE”, “RECHAZADO POR CALIDAD DE IMAGENES”, “RECHAZADO POR CALIDAD DE DATOS”, “CANCELADO EXISTE PASAPORTE VALIDO”) (Tecnología & Sistemas (DATYS) 2011).

1.2.5. Servicio Administrativo de Identificación Migración y Extranjería (SAIME)

El Servicio Administrativo de Identificación Migración y Extranjería surge con el objetivo de garantizar los derechos a la identidad y los servicios de migración de todos los ciudadanos venezolanos de forma más eficiente y garantizando un mejor servicio automatizado. El desarrollo de dicho sistema estuvo a cargo de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba en mutuo acuerdo con las entidades rectoras del gobierno bolivariano de Venezuela. Este sistema está desarrollado sobre la plataforma *MS Visual Studio.NET 2003* con *Oracle 10gR2* como sistema gestor de base de datos siguiendo la metodología de desarrollo de *RUP*⁸ (Borbón 2011).

⁸ Del inglés de *Rational Unified Process*, Proceso Unificado Relacional.

1.2.6. Resultados del análisis de los sistemas asociados

Una vez realizado el análisis de los sistemas existentes a nivel nacional e internacional, se arriba a las siguientes conclusiones:

- El análisis de estos sistemas sirvió como base para seleccionar la metodología, las herramientas y tecnologías para el desarrollo de la propuesta de solución.
- El estudio de los sistemas SUIN, SPDI y NIS fue fundamental para garantizar un mejor entendimiento del flujo de procesos por el cual transitan los documentos de identidad.
- El sistema internacional SAIME, es una solución a los servicios de migración e identidad de la República Bolivariana de Venezuela, orientado a las particularidades de este tipo de procesos en dicho país, por tanto, no se adapta a las de Cuba.

El estudio realizado arroja como conclusión que estos sistemas no constituyen una solución para la problemática planteada, puesto que a pesar de que los sistemas nacionales SUIN, SPDI, NIS y EMIPAS son soluciones eficientes para el desarrollo de los procesos de identificación, no garantizan que el control del flujo de procesos por los que atraviesan los documentos de identidad se realice de forma efectiva. Actualmente en el país se realizan diariamente miles de trámites de identificación, lo que demuestra la necesidad de una aplicación que controle los estados por los que atraviesan dichos documentos en los distintos sistemas a los que se exponen. Otra razón es que al personal del Centro de Soporte de la DIIE le resulta difícil identificar con rapidez los errores que puedan existir, ya que no tienen cómo conocer en cuál sistema había sido rechazado el documento. Tampoco permiten la obtención de datos estadísticos sobre cuántos documentos fueron hechos en una oficina en particular o en toda la nación, afectando el proceso de toma de decisiones por parte de los directivos de la institución. Implementar una solución que se ajuste a las demandas de esta institución, permitirá mantener el control del flujo de procesos por los que atraviesan los documentos de identidad y viaje.

1.3. Herramientas y tecnologías

En el ámbito internacional existen herramientas que permiten lograr en un corto periodo de tiempo el desarrollo de grandes sistemas que manipulan un amplio volumen de información, posibilitando un alto grado de calidad gracias a las facilidades que implementan dichas herramientas. A partir de un estudio previo realizado por la dirección del equipo de desarrollo del proyecto en cuestión y el cliente, se definieron un conjunto de tecnologías y herramientas para el desarrollo del nuevo sistema de supervisión de trámites

de documentos de identidad y viaje para la DIIE. Es válido destacar que, aunque en su mayoría son propietarias, lo cual va en contra de la migración a software libre que pretende Cuba, son de alto nivel y gozan de prestigio en comunidades de desarrollo de todo el mundo y el cliente posee la licencia para su uso.

1.2.7. Metodología de desarrollo

Un proceso de software detallado y completo suele denominarse metodología. Las metodologías se basan en una combinación de los modelos de procesos. Adicionalmente una metodología debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades involucradas, junto con prácticas y técnicas recomendadas, guías de adaptación de la metodología al proyecto, guías para uso de herramientas de apoyo, etc. (Chaparro, Pérez y Sevilla 2016).

MSF for CMMI

MSF⁹ for CMMI¹⁰, es una metodología ágil de desarrollo de software, que define cinco fases durante el ciclo de vida del proyecto y 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.

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. Los miembros del equipo de trabajo pueden desempeñar roles distintos en las diferentes fases del ciclo de la 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 (MSDN, 2016). *MSF for CMMI* es precisamente la metodología propuesta para el desarrollo del sistema de supervisión de trámites de identidad y viaje para la DIIE, pues su uso permite

⁹ *MSF*: *Microsoft Solution Framework* (por sus siglas en inglés).

¹⁰*CMMI*: Del inglés *Capability Maturity Model Integration* es un modelo de calidad de software que clasifica las empresas en niveles de madurez a partir de los procesos que se realizan.

llevar a cabo todo el ciclo de desarrollo del producto con calidad, brinda un entorno flexible y es perfectamente ajustable al desarrollo del proyecto.

1.2.8. Modelado de procesos de negocio

A partir de la definición de la metodología de desarrollo, el equipo de trabajo debe enfocarse en modelar los procesos de negocio del área donde será desplegado el sistema. De acuerdo con las valoraciones de (Noguera, Bullejos y Benghazi 2011) la realización del modelado de procesos de negocio permite obtener innumerables beneficios, entre ellos:

- Efectividad en el momento de concretar lo que ha de llevarse a cabo.
- Consistencia en la detección de tareas no realizables.
- Productividad en la reutilización de procesos más productivos.
- Ahorro en la asignación de costes (de tiempo, espacio y económicos) e identificación de los procesos más ventajosos.
- Agilización del proceso de desarrollo y, por tanto, de la carga de trabajo.
- Identificación de errores en fases tempranas.
- Independencia de plataformas tecnológicas concretas.

Las herramientas que facilitan esta actividad visualizan, especifican, construyen y documentan el sistema informático, permitiendo la captura de información persistente que forma parte de los artefactos generados por el proyecto en sí.

Notación para el modelado de procesos de negocio

La notación de modelado de procesos de negocio (*BPMN*¹¹) es un lenguaje de modelado visual para aplicaciones de análisis de negocios y especifica flujos de trabajo (*workflows*) de procesos empresariales, que es una notación estándar abierta para diagramas de flujo gráficos que se utiliza para definir flujos de trabajo de procesos de negocio.

BPMN nos permite capturar y documentar los procesos comerciales de una organización de una manera clara y consistente asegurando que las partes interesadas relevantes, como los propietarios de los procesos

¹¹ Del inglés *Business Process Management Notation*.

y los usuarios comerciales, estén involucrados en el proceso. Por lo tanto, el equipo puede responder a cualquier problema identificado en los procesos de manera más efectiva. *BPMN* proporciona notaciones completas que pueden ser entendidas fácilmente por los interesados técnicos y no técnicos («*What is BPMN?*» 2017). *BPMN* cubre todas estas clases de modelos y soporta cada nivel de detalle. Como tal, *BPMN* es una notación basada en diagramas de flujo para definir procesos de negocio, desde los más simples, hasta los más complejos y sofisticados para dar soporte a la ejecución de dichos procesos (White y Miers 2009).

Altova UModel 2016: Herramienta para el modelado y desarrollo de aplicaciones

Altova UModel es una potente, asequible y sencilla herramienta *UML*¹² para diseñar software de forma visual. Presenta una potente interfaz gráfica y avanzadas funciones que le facilitarán el trabajo con *UML*. *UModel* es una aplicación de 32/64 bits para *Windows* compatible con *Windows XP/Vista*, *Windows 7/8/10* y *Windows Server 2003/2008/2012/2016*. Las ediciones *Enterprise* y *Professional* son compatibles con plataformas de 64 bits. («*Altova UModel 2016*» 2015). Ofrece una serie de ventajas tales como: modelado visual e intuitivo para todo tipo de diagramas *UML*, compatibilidad con los 14 tipos de diagramas *UML*, opciones de diseño flexibles, generador de código integrado, capacidad de importar tablas de bases de datos relacionales para crear diagramas de base de datos *UML*, generador automático de archivos de documentación de proyecto en formato *HTML*¹³, *Microsoft Word* o *RTF*¹⁴ («Herramienta de modelado *UML UModel*» 2017).

1.2.9. Lenguajes de desarrollo

Un lenguaje de programación es un lenguaje artificial que se utiliza para expresar programas de ordenador. También puede ser definido como conjunto de símbolos y palabras clave utilizables, reglas gramaticales para construir sentencias (instrucciones, órdenes) sintáctica y semánticamente correcta (Sala 2013). Existen diferentes lenguajes de programación y cada uno con sus características propias que permiten especificar de manera precisa sobre qué datos debe operar una computadora, cómo deben ser almacenados o transmitidos estos datos y qué acciones deben tomar bajo una variada gama de circunstancias.

¹² Lenguaje Unificado de Modelado. *Unified Modeling Language* por sus siglas en inglés.

¹³ Lenguaje de Marcas de Hipertexto. *Hypertext Markup Language* por sus siglas en inglés.

¹⁴ Formato de Texto Enriquecido. *Rich Text Format* por sus siglas en inglés.

C Sharp (C#)

C# es un nuevo lenguaje de programación diseñado para crear un amplio número de aplicaciones empresariales que se ejecutan en *.NET Framework*. Supone una evolución de *Microsoft C* y *Microsoft C++*. El código creado mediante C# se compila como código administrado, lo cual significa que se beneficia de los servicios de *Common Language Runtime (CLR)*¹⁵. Estos servicios incluyen interoperabilidad entre lenguajes, recolección de elementos no utilizados, mejora de la seguridad y mayor compatibilidad entre versiones (Cabanés 2015). Aunque para la plataforma *.NET* es posible programar en varios lenguajes, el C# es el lenguaje de propósito general diseñado por *Microsoft* para ser utilizado en ella. Entre los principales beneficios que ofrece en comparación con otros lenguajes de programación se destacan algunos como: la sintaxis de C# es muy expresiva, sencilla y fácil de aprender; el proceso de compilación de C# es simple en comparación con C y C++ y más flexible que en *Java*; elimina muchos elementos que otros lenguajes incluyen y que son innecesarios en *.NET*; el tamaño de los tipos de datos básicos es fijo e independiente del compilador, sistema operativo o máquina para quienes se compile, lo que facilita la portabilidad del código; entre otras («Introducción al lenguaje C#» 2017) .

JavaScript

JavaScript ("JS" para abreviar) es un lenguaje de programación ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de *script* para páginas web. Es un lenguaje *script* multi-paradigma, basado en prototipos, dinámico, soporta estilos de programación funcional, orientada a objetos e imperativa (*JavaScript*, 2017). *JavaScript* es un lenguaje dinámico completo que, cuando se aplica a un documento *HTML*, puede proporcionar interactividad dinámica en los sitios web. Fue inventado por Brendan Eich, cofundador del proyecto *Mozilla*, la Fundación *Mozilla* y la Corporación *Mozilla* («JavaScript basics» 2017).

HTML5

HTML5 es la última versión de *HTML* diseñado para ser utilizable por todos los desarrolladores de *Open Web*. Provee básicamente tres características: estructura, estilo y funcionalidad. Es considerado el producto

¹⁵ *CLR* ("entorno en tiempo de ejecución de lenguaje común") es el núcleo de la plataforma *.NET*, motor encargado de gestionar la ejecución de las aplicaciones desarrolladas para dicha plataforma y a las que ofrece numerosos servicios.

de la combinación de *HTML*, *CSS*¹⁶ y *JavaScript*. Estas tecnologías son altamente dependientes y actúan como una sola unidad organizada bajo la especificación de *HTML5*. *HTML* está a cargo de la estructura, *CSS* presenta esa estructura y su contenido en la pantalla de forma utilizable y atractiva a la vista y *JavaScript* provee dinamismo y construye aplicaciones web completamente funcionales (Gauchat 2012).

CSS3

CSS es un lenguaje de estilos empleado para definir la presentación, el formato y la apariencia de un documento de marcaje, sea *html*, *xml*, o cualquier otro. Comúnmente se emplea para dar formato visual a documentos *html* o *xhtml* que funcionan como espacios web. CSS tiene un set predeterminado de propiedades destinados a sobrescribir los estilos provistos por navegadores y obtener la organización deseada (Puig 2016). CSS3 es la última evolución del lenguaje de las Hojas de Estilo en Cascada. Trae consigo muchas novedades, como las esquinas redondeadas, sombras, gradientes, transiciones o animaciones, y nuevos *layouts*¹⁷ como multi-columnas, cajas flexibles o maquetas de diseño en cuadrícula. Las nuevas características incorporadas en CSS3 están implementadas e incluidas junto al resto de la especificación en navegadores compatibles con *HTML5* («CSS3» 2016).

1.2.10. Tecnologías de desarrollo

El diseño y desarrollo de sitios web y aplicaciones *online* conlleva la elección y el conocimiento de las tecnologías que se decidan emplear, con el objetivo de favorecer su implementación, garantizar su correcto mantenimiento y evitar el coste de los desarrollos desde cero.

ASP.NET

ASP.NET es un modelo de desarrollo web unificado que incluye los servicios necesarios para crear aplicaciones web empresariales 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*. El código de las aplicaciones puede escribirse en cualquier lenguaje compatible con el *Common Language Runtime (CLR)*, entre ellos *Microsoft Visual Basic*, *C#*, *JavaScript .NET* y *J#*. Estos lenguajes permiten desarrollar aplicaciones *ASP.NET* que se benefician del *Common Language Runtime*, seguridad de tipos, herencia,

¹⁶ *Cascading Style Sheets*, por sus siglas en inglés.

¹⁷ Término inglés que va referida al diseño o plan de alguna cosa que se quiere diseñar. Es la ordenación y colocación de todos los elementos que componen una página web.

etc. Incluye características que le permiten supervisar el estado y el rendimiento de su aplicación, así como la compatibilidad mejorada para crear diseñadores de controles de servidor web («Información general sobre ASP.NET» 2017).

Entity Framework

Entity Framework es un conjunto de tecnologías en *ADO.NET* que admiten el desarrollo de aplicaciones de software orientadas a datos. Esta tecnología permite a los desarrolladores trabajar con datos en forma de propiedades y objetos específicos de dominio, como clientes y direcciones de clientes, sin tener que preocuparse por las tablas y columnas subyacentes de la base de datos donde se almacenan estos datos. Con *Entity Framework*, los desarrolladores pueden trabajar a un nivel más alto de abstracción cuando tratan con datos, y pueden crear y mantener aplicaciones orientadas a datos con menos código que en aplicaciones tradicionales. Debido a que *Entity Framework* es un componente de *.NET Framework*, las aplicaciones de *Entity Framework* se pueden ejecutar en cualquier computadora en la que esté instalado *.NET Framework* a partir de la versión 3.5 SP1 («Entity Framework Overview» 2017).

1.2.11. Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)

Un gestor de base de datos (*Database Management System*) es un sistema que permite la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de la información del modo más eficiente posible («Los gestores de bases de datos más usados» 2016).

Oracle 11g

Oracle Database 11g es una plataforma de base de datos comprensiva para *Data Warehousing*¹⁸ y *Business Intelligence*¹⁹ que combina escalabilidad, rendimiento, integración embebida, calidad de datos y capacidades de análisis. Este gestor de base de datos proporciona un panorama completo del potencial y funcionalidades de *Oracle* para *data warehousing*, y resalta los rasgos y tecnología clave que hacen de

¹⁸ Almacén de Datos: es una colección de datos integrados no volátiles e históricos cuyo objetivo es servir de apoyo en el proceso de toma de decisiones gerenciales.

¹⁹ Inteligencia de Negocios: se define como la habilidad corporativa para tomar decisiones, a partir de la aplicación de técnicas analíticas de extracción de conocimiento.

Oracle una plataforma fácil de integrar y escalar para analizar grandes cantidades de datos. Entre las principales características que presenta esta herramienta se encuentran: reducción de los costos del servidor, reducción de los requisitos de almacenamiento, mejora del desempeño de los sistemas de misión crítica, eliminación de redundancias del centro de datos, simplificación de la cartera de software de *IT*²⁰, duplicación de la productividad de los *DBA*²¹, gestión de la seguridad y compatibilidad y alto rendimiento en transacciones («Oracle Database 11g» 2018).

1.2.12. Modelado de bases de datos

Los modelos de datos definen con claridad cómo se modela la estructura lógica de una base de datos. Estos, son entidades necesarias para introducir la abstracción en un *DBMS (Data Base Management System)*. Es muy importante establecer efectivos modelos de gestión de base de datos y un correcto mantenimiento y mejora ya que aparte de brindar una buena organización de la información que se manipula, permitirá realizar una búsqueda de datos más ordenada, evitará la duplicidad de información, verificará que el dato cuestionado tiene significado, que toda la información sea oportuna y ayudará a que en un futuro la base de datos no presente errores.

ER / Studio

ER / Studio es una herramienta para establecer normas para el diseño y mantenimiento de bases de datos, que brinda a los usuarios la capacidad de realizar ingeniería inversa y avanzada, comparar y fusionar, y documentar visualmente los activos de datos en múltiples plataformas y fuentes de datos. Incluye un repositorio de modelos para el control de versiones y la administración ágil de cambios, proporcionando un entorno seguro y escalable para la gestión de versiones de modelos y objetos. Documentar y mejorar las bases de datos existentes, asignar modelos a fuentes de datos, mejorar la consistencia y la calidad de los datos, compartir y comunicar modelos de manera efectiva en toda la empresa, y rastrear orígenes de datos para mejorar su integración y precisión son algunos de los beneficios que brinda esta herramienta («ER/Studio Data Architect» 2018). Esta herramienta fue utilizada para lograr una mejor comprensión del diseño de la base de datos de la propuesta de solución.

²⁰ La tecnología de la información, por su significado en inglés: information technology.

²¹ Administrador de bases de datos, por sus siglas en inglés: database administrator.

1.2.13. Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

Un Entorno de Desarrollo Integrado²², es una aplicación de software, que proporciona servicios integrales para facilitarle al programador el desarrollo de un software. Los entornos de desarrollo integrados están diseñados para maximizar la productividad del programador proporcionando componentes muy unidos con interfaces de usuario similares. Los IDEs presentan un único programa en el que se lleva a cabo todo el desarrollo. Generalmente, este programa suele ofrecer muchas características para la creación, modificación, compilación, implementación y depuración de software («Qué es un IDE?» 2016).

Microsoft Visual Studio 2015

Visual Studio es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. *Visual Basic*, *Visual C#* y *Visual C++* utilizan todos, el mismo Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), que habilita el uso compartido de herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes ofreciendo asistencia en tiempo real a medida que escribe código. Asimismo, dichos lenguajes utilizan las funciones de *.NET Framework*, las cuales ofrecen acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones web ASP y Servicios Web XML («Introducción a Visual Studio» 2017).

1.2.14. Herramienta para las pruebas de software

Las pruebas de software intentan demostrar al desarrollador y al cliente que el software cumple con los requerimientos, así como encontrar situaciones donde el comportamiento del mismo sea incorrecto, indeseable o no esté de acuerdo con su especificación (Sommerville 2011). En esta investigación se pretende verificar el funcionamiento adecuado de la propuesta de solución a través de varias técnicas y tipos de prueba, tanto de forma manual como a partir de la utilización de la herramienta automatizada *Acunetix Web Vulnerability Scanner* para las pruebas de seguridad.

Acunetix Web Vulnerability Scanner

²² *Integrated Development Environment*, por sus siglas en inglés.

Acunetix WVS es una herramienta automatizada de pruebas de seguridad de aplicaciones web capaz de escanear cualquier sitio Web o aplicación Web que es accesible a través del protocolo *HTTP*²³ / *HTTPS*²⁴. Comprueba diferentes vulnerabilidades (por ejemplo, inyección de *SQL*, *Cross Site Scripting*, etc). Proporciona herramientas de pruebas de penetración manuales que aumentan y contribuyen a las pruebas automatizadas, así como ayudar con la prueba de vulnerabilidades lógicas («Acunetix Vulnerability Scanner» 2018).

1.4. Conclusiones

En este capítulo se han abordado los elementos teóricos que dan sustento a la propuesta de solución que se desarrollará, en tal sentido se puede arribar a las siguientes conclusiones:

- Realizar el estudio sobre los principales conceptos asociados al dominio de investigación proporcionará un mejor entendimiento de la situación problemática.
- El ambiente de desarrollo definido ofrece las prestaciones necesarias para la elaboración de un sistema robusto, funcional y completamente operativo.
- *MSF for CMMI* es la metodología que rige el proceso de desarrollo de software sustentada en la tecnología *.NET* para elevar el nivel de seguridad, la calidad, usabilidad y fiabilidad del proceso a implementar.
- El análisis de los sistemas existentes posibilitó la identificación de funcionalidades y tecnologías que pueden contribuir al desarrollo de la propuesta de solución.
- El desarrollo del capítulo evidencia la necesidad de implementar un sistema de supervisión de trámites de documentos de identidad y viaje para la DIIE que se ajuste a las demandas de esta institución.

²³ Del inglés *Hypertext Transfer Protocol* (Protocolo de transferencia de texto). Define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos de software de la arquitectura web (clientes, servidores, proxies) para comunicarse.

²⁴ Del inglés: *Hypertext Transfer Protocol Secure*, es un protocolo de aplicación basado en el protocolo *HTTP*, destinado a la transferencia segura de datos de hipertexto, es decir, es la versión segura de *HTTP*.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Una buena implementación depende en gran medida de un correcto y detallado diseño de la estructura del sistema en las etapas iniciales del ciclo de desarrollo del software. El presente capítulo tiene como objetivo principal, realizar un bosquejo sobre la arquitectura definida para la implementación, así como los patrones de diseño. Para lograr una mejor comprensión del proceso de negocio actual se elabora un modelo de dominio, se definen los requisitos funcionales y no funcionales y se generaron los artefactos de software que contribuirán a que la solución quede correctamente documentada.

2.1. Modelo de dominio

El Modelo de Dominio es una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real, significativos para un problema o área de interés, representa clases conceptuales del dominio del problema. Puede utilizarse para capturar y expresar el entendimiento obtenido en un área bajo análisis como paso previo al diseño de un sistema, ya sea de software o de otro tipo (Sommerville 2011).

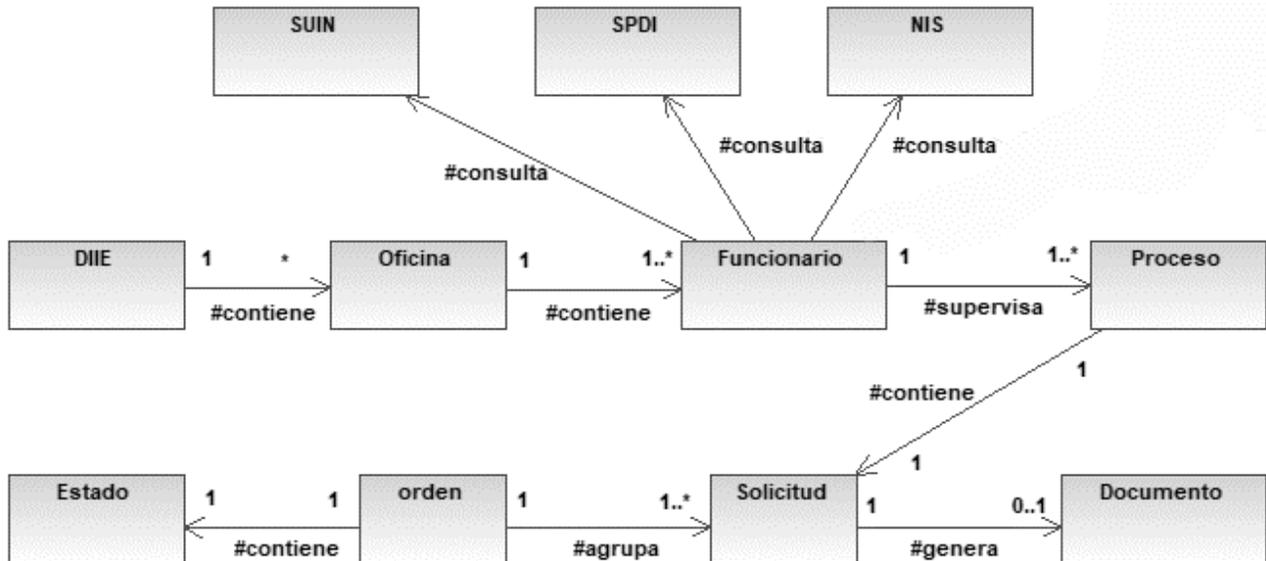


Figura 1. Modelo de dominio (Elaboración propia)

No se lograron identificar procesos de negocio claros en el marco de la investigación, solo elementos conceptuales; por lo que se propone un modelo de dominio que constituye una de las principales actividades definidas en la metodología *MSF for CMMI*. Con este modelo se pretende contribuir a la comprensión del contexto del negocio actual, lo que facilitará la identificación y definición de los requerimientos con que contará el sistema propuesto para dar solución a la problemática existente.

2.2. Descripción de los elementos del modelo de dominio

DIIE: Dirección de Identificación, Inmigración y Extranjería.

Funcionarios: Define los trabajadores de la DIIE encargados de los asuntos correspondientes a la tramitación de documentos de identidad y viaje.

Oficina: Especifica las dependencias de la DIIE donde se llevan a cabo los procesos relacionados a la tramitación de documentos de identidad y viaje.

Proceso: Conjunto de actividades (acciones legales) secuenciales o paralelas que tiene como inicio la causa/necesidad que tiene un ciudadano para iniciar un trámite y como fin la entrega de un nuevo documento de identidad.

Orden: Agrupación de solicitudes en un paquete por tipo de documento de identidad y oficina de entrega con el objetivo de aumentar el rendimiento de los servicios en el proceso de personalización de un documento de identidad.

Solicitud: Es la entidad que representa la personalización de un documento de identidad, es decir; una solicitud contiene todos los datos de un documento de identidad.

Estado: Clase o condición en que se encuentra un documento de identificación en los sistemas SPDI y NIS.

Documento: Son los documentos de identidad y viaje gestionados en las oficinas de la DIIE.

SUIN: Sistema Único de Identificación Nacional.

SPDI: Sistema de Personalización de Documentos de Identificación.

NIS: Sistema de Identidad y Trámites Ciudadanos.

2.3. Descripción de la propuesta de solución

Como se había explicado en epígrafes anteriores la gestión de trámites de documentos de identidad y viaje

en la República de Cuba se realiza a través de los sistemas SUIN, SPDI y NIS de manera secuencial. Mediante el uso y consumo de los servicios de intercambio de datos implementados en cada una de estas aplicaciones es posible la comunicación entre ellas. Esta comunicación se realiza de la siguiente forma:

El SUIN, encargado de la gestión de trámites, específicamente el asociado a la confección de documentos envía las solicitudes de impresión al sistema SPDI, el cual realiza la preparación de los datos y la confección de las órdenes y solicitudes de impresión. De este sistema se encuentran desplegadas actualmente dos versiones, SPDI_1 para la personalización de pasaportes nacionales y SPDI_2 para la personalización de carnés de identidad y pasaportes consulares. Una vez preparadas y agrupadas en órdenes las solicitudes de confección de documentos, las mismas son enviadas al sistema NIS para su impresión.

En este sentido para minimizar los riesgos asociados a la interrupción de servicios debido a la manera en que se gestionan los trámites de identidad, se propone desarrollar un sistema basado en tecnologías web que estará dirigido a supervisar los trámites de documentos de identidad y viaje que se realizan en la DIIE. La función de este sistema específicamente es la de unificar la información que se debe supervisar de cada sistema. Para ello, el SST obtiene del SUIN la información asociada al trámite y los datos de la persona que lo realizó, y de SPDI_2 obtiene la información asociada a la personalización del carné de identidad y el pasaporte consular contenidos en la base de datos SUIN que pertenece al proyecto Identidad Cuba. De SPDI_1 obtiene los datos asociados a la personalización del pasaporte nacional contenidos en la base de datos RPSUIN que también pertenece al proyecto Identidad Cuba. Para obtener los datos de impresión de los documentos, el SST consume del NIS un servicio web solicitado a la empresa DATYS. Para acceder al sistema es necesario que el usuario cuente con los permisos otorgados por el administrador del centro de datos. El sistema estará compuesto por cinco opciones principales las cuales permitirán supervisar los trámites a los distintos niveles que el usuario lo solicite desde una unidad (ciudadano) hasta el país, y conocer el comportamiento estadístico de los mismos en cada sistema que los gestiona. A continuación, se describen cada una de ellas:

Estadísticas:

Proporciona las estadísticas referentes a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS tanto a nivel de país como a nivel de provincia o una oficina en específico a partir de una fecha determinada. También brinda un registro con la cantidad de trámites pendientes que se encuentran en los sistemas SPDI y NIS, de acuerdo al nivel de búsqueda que se haya seleccionado (por país, provincia u

oficina).

Búsqueda:

Provee un listado con la información sobre los trámites realizados por la persona cuyo carné de identidad sea introducido en el sistema, como son: nombre, número de carné de identidad, tipo de documento, tipo de trámite, fecha de inicio del trámite, fecha de registro del trámite en SPDI y NIS, y estado actual del trámite en SPDI y NIS.

Pendientes:

Proporciona un listado con los trámites pendientes en SPDI, dado un rango de fechas determinado. Los trámites pendientes en SPDI son aquellos trámites que habiendo superado los cinco días desde su fecha de registro en el sistema no se hayan emitido aun, provocando que el ciclo de vida de dicho proceso no pueda culminar.

Reenviar:

Permitirá el reenvío al sistema SPDI los trámites que se encontraban pendientes en el mismo, para que reinicie el ciclo de vida de estos procesos.

Detalles:

Dichas opciones contarán con la funcionalidad de mostrar detalles de un trámite, la cual mostrará los datos adicionales del trámite como carné de identidad de la persona tramitada, número de instancia, número de oficina, número de orden y número de solicitud.

2.4. Especificación de los requisitos de software

El propósito fundamental del flujo de trabajo de los requisitos es guiar de manera correcta el desarrollo del sistema. Esto se consigue mediante una descripción de los requisitos del sistema (es decir, las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir) suficientemente buena como para que pueda llegarse a un acuerdo entre el cliente y los desarrolladores sobre qué debe y qué no debe hacer el mismo (Gamma et al. 1994). La captura de los requisitos de software, es la clave del éxito en la producción de un software con calidad (Jacobson, Booch y Rumbaugh 2000). Se clasifican en dos grupos fundamentalmente: los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales.

2.4.1. Requisitos funcionales

Un requisito funcional, se define como una condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo (Sommerville 2005). Dichas condiciones o capacidades deberán ser alcanzadas o poseídas por el sistema para satisfacer las necesidades de los clientes. En la siguiente tabla se definen los requisitos funcionales que deberá cumplir la solución propuesta:

Tabla 1. Lista de requisitos funcionales (Elaboración propia)

No.	Nombre	Prioridad
RF1.	Buscar estadísticas de los trámites a nivel de país.	Alta
RF2.	Buscar estadísticas de los trámites a nivel de provincia.	Alta
RF3.	Buscar estadísticas de los trámites a nivel de oficina.	Alta
RF4.	Listar estadísticas de los trámites a nivel de país.	Alta
RF5.	Listar estadísticas de los trámites a nivel de provincia.	Alta
RF6.	Listar estadísticas de los trámites a nivel de oficina.	Alta
RF7.	Buscar persona tramitada.	Media
RF8.	Mostrar detalles de un trámite.	Media
RF9.	Listar solicitudes pendientes.	Alta
RF10.	Reenviar solicitudes pendientes.	Alta

Para el desarrollo de la aplicación se deben describir estas funcionalidades con el objetivo de lograr un mayor entendimiento entre clientes y desarrolladores como premisa para lograr un producto con la calidad requerida. A continuación, se muestra la descripción del **RF1**. Obtener estadísticas de los trámites a nivel de país. El resto de las descripciones se encuentran en el **Anexo 1**.

Tabla 2. Descripción del RF1. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de país (Elaboración propia)

Propósito	Proporciona estadísticas referentes a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada provincia.
Roles	Usuario
Precondiciones	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades Tratadas	Ver Diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra los campos para realizar la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> a) Provincia b) Oficina c) Documento d) Fecha 2. Introducir únicamente la fecha de la solicitud para realizar la búsqueda. 3. Mostrar opción buscar. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Proceder a realizar la búsqueda una vez seleccionada la opción buscar. 4. Mostrar los resultados de la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Mostrar una gráfica de barras con las estadísticas referentes a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada provincia. 4.2. Mostrar un mensaje si la búsqueda no arroja resultados.
Validaciones	<p>Para realizar las operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe llenar únicamente el campo de fecha.

	2. El campo fecha es obligatorio.
Poscondiciones	Se obtiene el resultado de búsqueda.
Prototipo	<p>Figura 2. Obtener estadísticas de los trámites a nivel de país</p>

2.4.2. Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales se pueden definir como propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable («IEEE Software Requirement Engineering» 1997). En este caso los requisitos están enfocados a identificar una serie de características que no están comprendidas en las funcionalidades, pero a su vez garantizan el óptimo rendimiento del sistema y facilitan su uso por los usuarios finales (clientes).

Usabilidad

RnF1. El sistema podrá ser utilizado por cualquier usuario con conocimientos básicos relativos a una PC.

RnF2. El sistema será distribuido en idioma español.

RnF3. El sistema poseerá estructura y diseño homogéneos en todas sus pantallas, para que facilite la navegación.

RnF4. El sistema deberá contar con un manual de usuarios, el cual explicará en detalles cómo usarlo.

Disponibilidad

RnF5. El sistema debe estar disponible las 24 horas durante los 7 días de la semana.

Soporte

RnF6. El sistema debe codificarse siguiendo los estilos de código definidos por el proyecto.

RnF7: El software estará bien documentado para facilitar el mantenimiento en caso de necesitarse.

Requisitos legales, de derecho de autor y otros

RnF8. Las aplicaciones desarrolladas estarán bajo las condiciones legales y de derecho de autor establecidas por el acuerdo de colaboración que se establece entre la UCI y el MININT.

Interfaces de usuario

RnF9. Todas las interfaces de usuario que se definan para el sistema respetarán los patrones de diseño establecidos para la organización.

RnF10. Interfaz accesible e intuitiva, el manejo de las funcionalidades de la aplicación debe ser lo más intuitivo posible de manera que sean muy claras las acciones que se puedan realizar y la manera de hacerlas.

RnF11. Las ventanas del sistema contendrán claro y bien estructurados los datos, y al mismo tiempo permitirán la interpretación correcta e inequívoca de la información.

RnF12. Consistencia de la aplicación en los navegadores: *Mozilla* y *Chrome* a partir de la versión 48 y 62 respectivamente.

Confiabilidad

RnF13. No se realizarán mantenimientos preventivos en horario laboral, deberán ejecutarse en un horario estipulado, para no afectar la disponibilidad del sistema.

Seguridad

RnF14. Solo tendrán acceso al sistema las personas que cuenten con los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.

Funcionalidad

RnF15: Ante los errores que puedan ocasionarse en el sistema no se deben mostrar detalles de información que puedan comprometer su seguridad e integridad.

Eficiencia

RnF16: El sistema debe permitir que los usuarios interactúen con él de manera concurrente.

2.5. Descripción de la Arquitectura de Software

La arquitectura de software constituye un elemento esencial para el éxito final del desarrollo de un sistema. (Pressman 2006) refiere que su importancia se debe a que esta permite la comunicación entre todas las partes interesadas en el desarrollo de un cómputo, destaca las decisiones iniciales relacionadas con el diseño que tendrán un impacto profundo en todo el trabajo de la ingeniería del software que le sigue y constituye un modelo comprensible de cómo está estructurado el sistema y la manera en que trabajan juntos sus componentes.

Los patrones arquitectónicos especifican un conjunto predefinido de subsistemas con sus responsabilidades y una serie de recomendaciones para organizar los distintos componentes. De manera general los patrones expresan el esquema fundamental de organización para sistemas de software. Proveen un conjunto de subsistemas predefinidos; especifican sus responsabilidades e incluyen reglas y guías para organizar las relaciones entre ellos (White y Lemus-Olalde 1997).

Modelo-Vista-Controlador

El sistema propuesto es una aplicación web que presenta como parte de la línea base de su arquitectura el patrón Modelo Vista Controlador o *Model-View-Controller* (MVC), el cual es un estilo de arquitectura de software que separa presentación e interacción de los datos del sistema. El sistema se estructura en tres componentes lógicos que interactúan entre sí. El componente **Modelo** maneja los datos del sistema y las operaciones asociadas a esos datos. El componente **Vista** define y gestiona cómo se presentan los datos al usuario. El componente **Controlador** dirige la interacción del usuario (Bahi 2014). La **figura 3** muestra el funcionamiento del patrón arquitectónico MVC utilizada en la propuesta de solución:

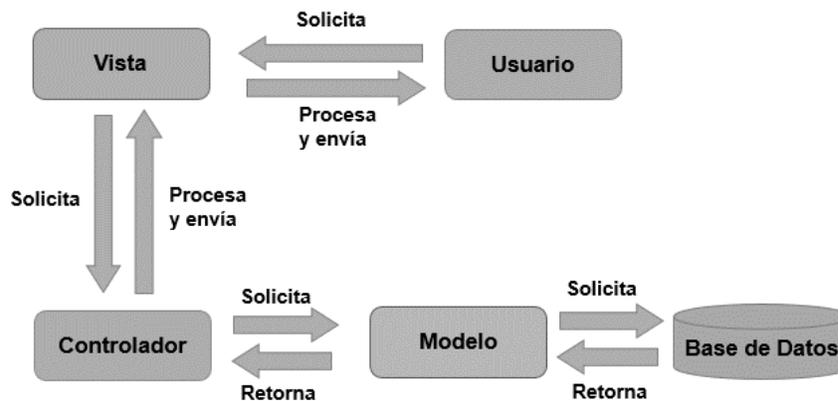


Figura 3. Funcionamiento del patrón MVC (Elaboración propia)

En los siguientes puntos se detalla el funcionamiento del MVC representado en la figura anterior (Villanueva 2013):

- El usuario solicita una acción al controlador a través de la interfaz del navegador.
- El controlador atiende la petición y manda a llamar al modelo necesario.
 - ✓ El modelo atiende la petición y realiza las operaciones de datos correspondientes.
 - ✓ El modelo retorna el resultado.
- El controlador llama a la vista, enviándole los datos procesados del modelo.
 - ✓ La vista procesa y envía los datos resultantes al usuario.

2.6. Patrones de diseño

El patrón es una descripción del problema y la esencia de su solución, a la que se da un nombre, de modo que la solución puede reutilizarse en diferentes configuraciones. El patrón no es una especificación detallada. Más bien, puede considerarse como una descripción de sabiduría y experiencia acumuladas, una solución bien probada a un problema común (Sommerville 2011). Para lograr mayor claridad y fortaleza en el código, en el diseño de las clases del Sistema de Supervisión de Trámites se utilizaron los siguientes patrones GRASP²⁵:

²⁵ *General Responsibility Assignment Software Patterns*, por sus siglas en inglés

GRASP: Patrones de Principios Generales para Asignar Responsabilidades

De acuerdo con (Larman 2003) los patrones GRASP describen los principios fundamentales del diseño de objetos y la asignación de responsabilidades, expresados como patrones. Los mismos constituyen la base de cómo se diseñará el sistema.

- ✓ **Creador:** Asigna a la clase B la responsabilidad de crear una instancia de clase A si se cumple uno o más de los casos siguientes:
 - B agrega, contiene o registra instancias de objetos de A.
 - B utiliza más estrechamente objetos de A.
 - B tiene los datos de inicialización que se pasarán a un objeto de A cuando sea creado (por tanto, B es un Experto con respecto a la creación de A).

Este patrón se puede evidenciar en el uso del método **GetStatisticsProvince** de la clase **Connector** el cual crea una instancia **ProvinceType** del modelo **ModelSPDI**, que se muestra en la **figura 4**.

```
public static List<Province> GetStatisticsProvince(DateTime date, string typeProcess)
{
    try
    {
        var result = new List<Province>();

        using (var ctx = new EntitiesSPDI())
        {
            var query = ctx.NAREAs.Where(t => t.NOFIGINAS.Any()).ToList();
            foreach (var temp in query)
            {
                var office = GetStatisticsOffice(date, temp.IDAREA, typeProcess);
                var province = new Province
                {
                    ProvinceType = new ProvinceType
                    {
                        ProvinceId = temp.IDAREA,
                        Province = temp.DESCRIPCION
                    },
                    Offices = office
                };
                result.Add(province);
            }
        }
    }
    return result;
}
```

Figura 4. Uso del patrón Creador

- ✓ **Experto:** Asigna una responsabilidad al experto en información, o sea; es la clase que tiene la información necesaria para realizar la responsabilidad.

Como se muestra en la **figura 5**, en el sistema, este patrón se utiliza en el método **GetAllProcess** para determinar los procesos que guiarán la búsqueda de los trámites. La clase entidad **ModelIdentidad** a través de la función **createDPROCESO** proporciona la información referente a los procesos, o sea; es la clase que tiene la información necesaria para brindar esta información, por tanto, es la clase experta en información.

```

asmx.cs  ModelIdentidad.Designer.cs  byIdentityNumber.j
Report.Dal.Model.NTIPOTRAMITE
/// <param name="IDTIPOPROCESO">initial value of the I
0 references
public static DPROCESO CreateDPROCESO(global::System.G
{
    DPROCESO dPROCESO = new DPROCESO();
    dPROCESO.IDSERIALPROCESO = iDSERIALPROCESO;
    dPROCESO.SERIAL = sSERIAL;
    dPROCESO.FECHAINICIO = FECHAINICIO;
    dPROCESO.IDOFICINA = iDOFICINA;
    dPROCESO.IDTIPOPROCESO = iDTIPOPROCESO;
    return dPROCESO;
}
    
```

Figura 5. Uso del patrón Experto

- ✓ **Bajo Acoplamiento:** Asigna una responsabilidad de manera que el acoplamiento permanezca bajo. El acoplamiento es una medida de la fuerza con que un elemento está conectado a, tiene conocimiento de, confía en, otros elementos. Un elemento con bajo (o débil) acoplamiento no depende de demasiados otros elementos. Estos elementos pueden ser clases, subsistemas, sistemas, etcétera.

Una de las principales características del patrón arquitectónico MVC utilizado en la propuesta de solución es que permite un bajo acoplamiento entre sus componentes. Las clases que permiten el acceso a datos se encuentran en el modelo, las cuales no tienen asociaciones con las de la vista o el controlador, lo que proporciona que la dependencia en este caso sea baja, y los cambios que se puedan realizar en estos componentes solo bastan con realizarlo una sola vez.

- ✓ **Alta Cohesión:** Asigna una responsabilidad de manera que la cohesión permanezca alta. La cohesión es una medida de la fuerza con la que se relacionan las responsabilidades de un elemento. Un elemento con responsabilidades altamente relacionadas, y que no hace una gran cantidad de trabajo, tiene alta cohesión. Estos elementos pueden ser clases, subsistemas, etcétera. Una clase con baja cohesión hace muchas cosas no relacionadas, o hace demasiado trabajo. Estas clases son difíciles de entender, de reutilizar y de mantener, y se encuentran afectadas constantemente por los cambios.

El patrón arquitectónico MVC permite la organización del trabajo en cuanto a la estructura del proyecto y la asignación de responsabilidades con una alta cohesión. Cada elemento del patrón realiza solo las funcionalidades para los cuales fueron creados, colaborando entre ellos para llevar a cabo las tareas (la vista en mostrar datos al usuario, el controlador en las entradas y el modelo en su objetivo de negocio), generando un bajo acoplamiento y fomentando la reutilización. Esto hace posible que el sistema sea flexible a cambios sustanciales con efecto mínimo.

- ✓ **Controlador:** Asigna la responsabilidad de recibir o manejar un mensaje de evento del sistema a una clase que representa el sistema global. El mismo define el método para la operación del sistema.

Este patrón se pone de manifiesto en el sistema cuando cada uno de los eventos generados por el usuario es redirigido a una clase controladora **SupervisionService** que realiza las operaciones solicitadas, manteniendo siempre la alta cohesión.

2.7. Diagrama de clases del diseño

Los diagramas de clases de diseño modelan los recursos necesarios para construir y operar un sistema en términos de su estructura, comportamiento, y asociaciones con otros recursos (Vidal, Rivero y López 2014). El mismo está compuesto por los siguientes elementos: la clase con sus atributos, sus métodos y su visibilidad, y las relaciones que se establecen entre ellas como la herencia, composición, asociación y uso.

Durante el análisis del sistema, el diagrama se desarrolla buscando una solución ideal. Durante el diseño, se usa el mismo diagrama, y se modifica para satisfacer los detalles de las implementaciones. En la **figura 6** se muestran las clases que encapsulan toda la información de los objetos asociados al entorno de estudio de la propuesta de solución y las relaciones que se establecen entre ellas.

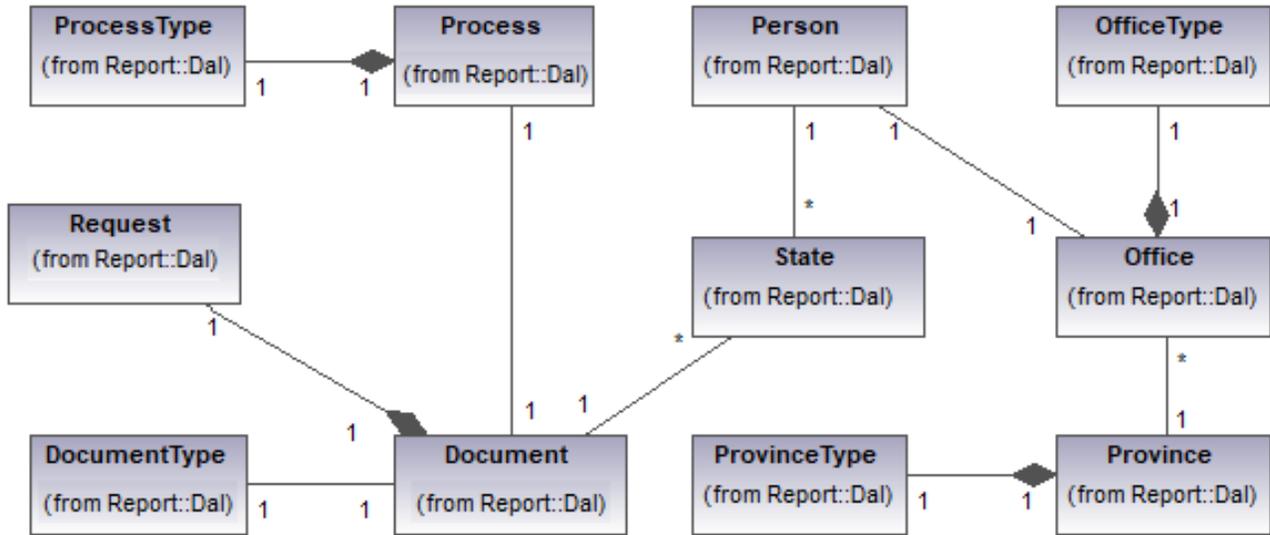


Figura 6. Diagrama de clases del diseño (Elaboración propia)

2.8. Modelo de datos

Un modelo de base de datos es un tipo de modelo de datos que determina la estructura lógica de una base de datos y de manera fundamental establece el modo de almacenar, organizar y manipular los datos. Los modelos de datos comprenden aspectos relacionados con: estructuras, tipos de datos, operaciones y restricciones (Teorey, Lightstone y Nadeau 2006). Para el desarrollo del sistema fue necesario generar el modelo de datos que se muestra en la siguiente **figura 7**:

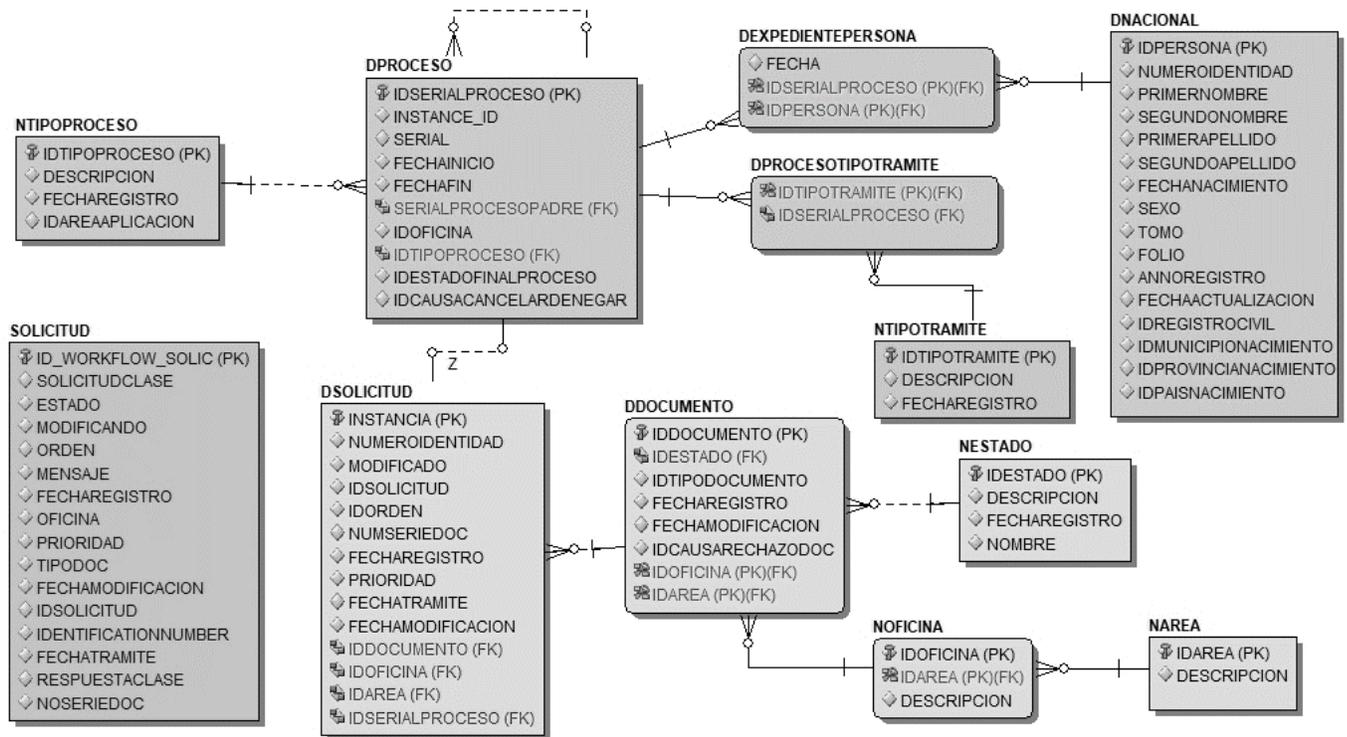


Figura 7. Modelo de datos

El modelo de datos del Sistema de Supervisión de Trámites se encuentra organizado por esquemas a los cuales pertenecen las entidades de negocio. Las tablas de color azul pertenecen al esquema **Identidad**, las de color verde al esquema **Spdi_01**, y la tabla Solicitud que representa la información a personalizar de un pasaporte está ubicada en el esquema **Spdi_exchange_01** de la base de datos **RPSUIN**.

2.9. Conclusiones

Después de realizado el análisis y diseño de la propuesta de solución correspondiente a este capítulo y haber generado los diferentes artefactos que dispone la metodología *MSF for CMMI*, se puede concluir que:

- El Modelo de Dominio, contribuyó a la comprensión del contexto del negocio actual, facilitando la identificación y definición de los requerimientos con que contará el Sistema de Supervisión de Trámites.
- Definidos los requisitos de software, la solución propuesta cuenta con un alto nivel de disciplina en el proceso de desarrollo, brindando un mejor soporte a la gestión de cambios, permitiendo la automatización y reduciendo los riesgos.
- Identificados los patrones de diseño y la arquitectura, fueron satisfechos los atributos de calidad (desempeño, seguridad, mantenibilidad), además sirvieron como guía en el desarrollo del software.
- Los artefactos de software generados durante la etapa de diseño contribuyeron a que la solución quedara documentada, facilitando su mantenimiento posterior (actualización o adición de funcionalidades).

CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En el presente capítulo se implementa la propuesta de solución haciendo uso de los estándares de codificación definidos por el equipo de desarrollo. Se modelan las partes físicas y la estructura del sistema a través de los diagramas de despliegue y de componentes definidos. Además, se verifica el cumplimiento de los requerimientos estipulados, mediante la aplicación de pruebas que garanticen la calidad de la aplicación.

3.1. Estándares de codificación

El uso de estándares de codificación guía a los desarrolladores a trabajar en una línea común, facilita la comprensión del código y con ello su mantenimiento, también garantiza la calidad del software y el buen rendimiento. A continuación, se muestran algunos ejemplos de los estándares que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del Sistema de Supervisión de Trámites y que fueron definidos por el equipo de desarrollo del proyecto.

- El código está estructurado en forma de bloques, esto favorece la mejor comprensión y lectura del mismo.
- Para evitar confusión de nombre y tipo se utilizan nombres que describen a los identificadores, en vez de nombres que describen el tipo de identificador.
- Se definen nombres de clases significativos, que expresan total o parcialmente su significado.
- Se emplean comentarios en determinadas declaraciones de clases y funciones más complejas.
- Respecto a la sensibilidad a mayúsculas para evitar confusiones y garantizar la interoperabilidad entre lenguajes, se han seguido las siguientes reglas:
 - ✓ No se deberá crear dos espacios de nombres²⁶ que se diferencien solo en el uso de las mayúsculas.
 - ✓ No crear funciones con nombres de parámetros que se diferencien solo en el uso de las mayúsculas.
 - ✓ No crear clases con propiedades que se diferencien solo en el uso de las mayúsculas.
 - ✓ No crear clases con métodos que se diferencien solo en el uso de las mayúsculas.

²⁶ En inglés *namespace*. Es un contexto en el cual uno o más identificadores de clases u objetos pueden existir independientemente de que existan en otros espacios de nombres.

- Para la capitalización de los nombres de las clases, métodos y propiedades se utilizaron el estilo Pascal, Camello y Mayúscula.
 - ✓ **Pascal:** La primera letra en el identificador y la primera letra en cada subsiguiente palabra concatenada se capitalizan. Utilizándose los identificadores de Pascal en caso de tres o más caracteres. Por ejemplo: BackColor.

```
public static List<ProcessType> GetAllProcess()
{
```

Figura 8. Ejemplo de código haciendo uso de la capitalización de Pascal

- ✓ **Camello:** La primera letra en el identificador está en minúscula y la primera letra de cada subsiguiente palabra concatenada es mayúscula. Por ejemplo: backColor.

```
private static OfficeType GetAOffice(int officeId)
{
```

Figura 9. Ejemplo de código haciendo uso de la capitalización de Camello

- ✓ **Mayúscula:** Todas las letras en el identificador se capitalizan. Esta convención se utilizará solo para los identificadores que constan de dos o menos letras. Por ejemplo: System.IO, System.UI.

```
public enum DB
{
```

Figura 10. Ejemplo de código haciendo uso de la capitalización de Mayúscula

3.2. Tratamiento de excepciones

En el desarrollo de todo sistema el tratamiento de errores y la capacidad del mismo para auto recuperarse es de vital importancia a la hora de obtener un software íntegro y de buena calidad. Teniendo en cuenta esto se ha puesto en práctica un conjunto de medidas para el tratamiento de errores:

- Previendo los posibles errores en tiempo de ejecución, se asegura el código implementado mediante las funcionalidades try-catch que permiten capturar y dar tratamiento a las excepciones para mostrar los mensajes de error que emite el sistema.
- La información que contiene los mensajes de errores detectados se mostrarán con un lenguaje claro, legible y sencillo de entender para los usuarios.

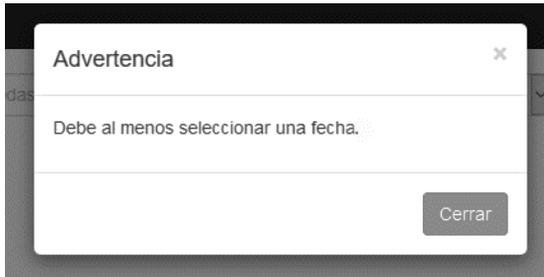


Figura 12. Notificación para advertir que el campo fecha es requerido

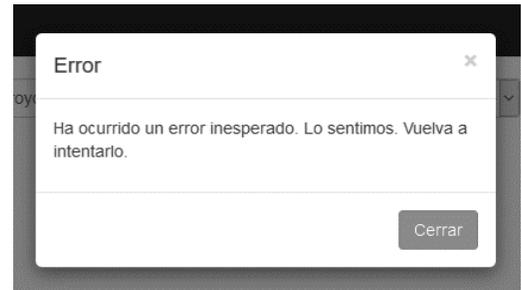


Figura 11. Notificación al haber ocurrido un error inesperado

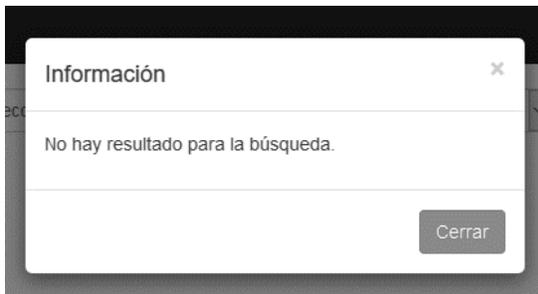


Figura 14. Notificación para advertir que no existe resultado para la búsqueda solicitada

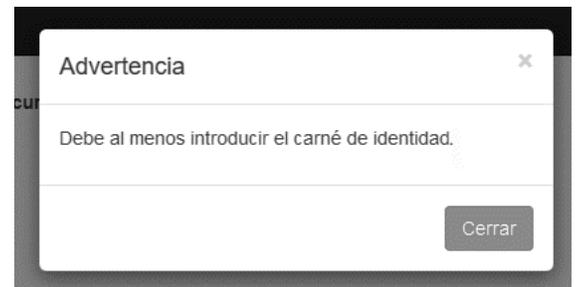


Figura 13. Notificación para advertir sobre campos vacíos

3.3. Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes muestran los elementos de diseño de un sistema de software. Un diagrama de componentes permite visualizar con más facilidad la estructura general del sistema y el comportamiento del servicio que estos componentes proporcionan y utilizan a través de las interfaces. Conjuntamente, pueden describir un diseño que se implemente en cualquier lenguaje o estilo («Diagramas de componentes de UML: Referencia» 2018).

El diagrama de componentes del Sistema de Supervisión de Trámites para DIIE (Ver Fig. 14. Diagrama de componentes) se ha elaborado de acuerdo con la arquitectura definida que da soporte a la aplicación. En él se detallan cada uno de los componentes, así como sus relaciones. Para una mayor claridad se describen brevemente los componentes empleados en el diagrama:

Descripción de los componentes:

- Supervision.dll: En él se encuentran todos los formularios y demás componentes gráficos que se necesitan en el sistema.
- Report.Dal.dll: Contiene los servicios y funcionalidades que se encargan de gestionar la información en el sistema.
- Report.Dal.Model.SPDI Pasaport.dll: Contiene una representación de los datos del esquema **Spdi_exchange_01** que maneja la aplicación, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
- Report.Dal.Model.EntitiesSPDI.dll: Contiene una representación de los datos del esquema **Spdi_01** que maneja la aplicación, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
- Report.Dal.Model.IdentidadContainer.dll: Contiene una representación de los datos del esquema **Identidad** que maneja la aplicación, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
- Report.Dal.SvcSupervision.dll: Incluye el servicio que brinda el sistema NIS para la obtención de información sobre las solicitudes que maneja.

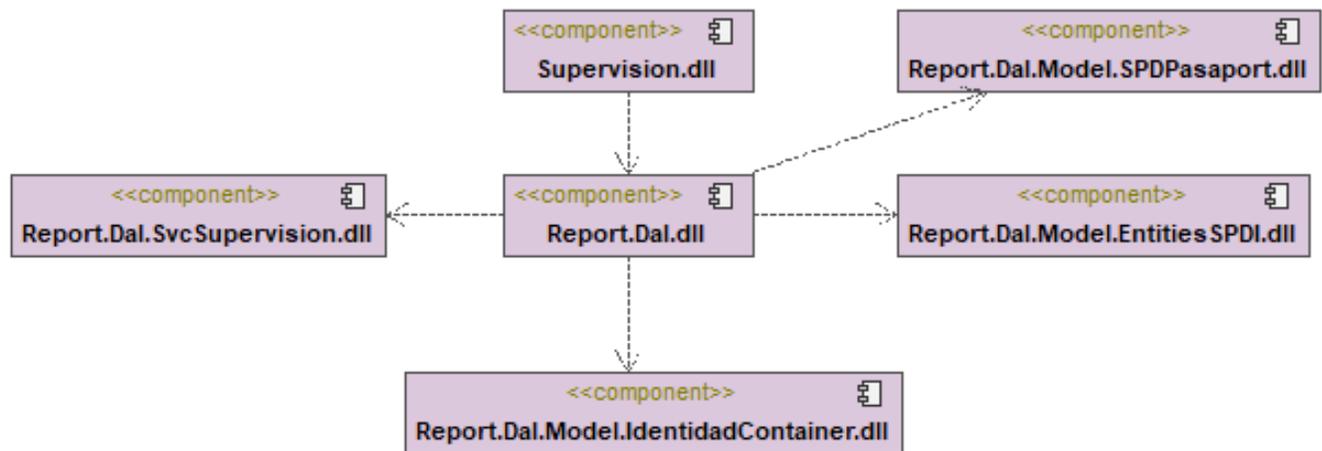


Figura 15. Diagrama de Componentes (Elaboración propia)

3.4. Diagrama de Despliegue

Los diagramas de despliegue UML muestran cómo los componentes de software se despliegan físicamente en los procesadores; es decir, el diagrama de despliegue muestra el hardware y el software en el sistema,

así como las relaciones que se establecen entre ellos a través de enlaces de comunicación tales como enlaces de red *HTTP*, conexiones Oracle *TNS*²⁷, puertos *USB*²⁸, etc. (Sommerville 2011).

La realización del modelo de despliegue del Sistema de Supervisión de Trámites, permite la obtención de una visión más realista de los recursos que se necesitarán para la implantación del mismo en el negocio real, permitiendo definir de forma ilustrativa qué actividades se desarrollarán específicamente en cada puesto de trabajo. (Ver **Fig. 16** Diagrama de despliegue)

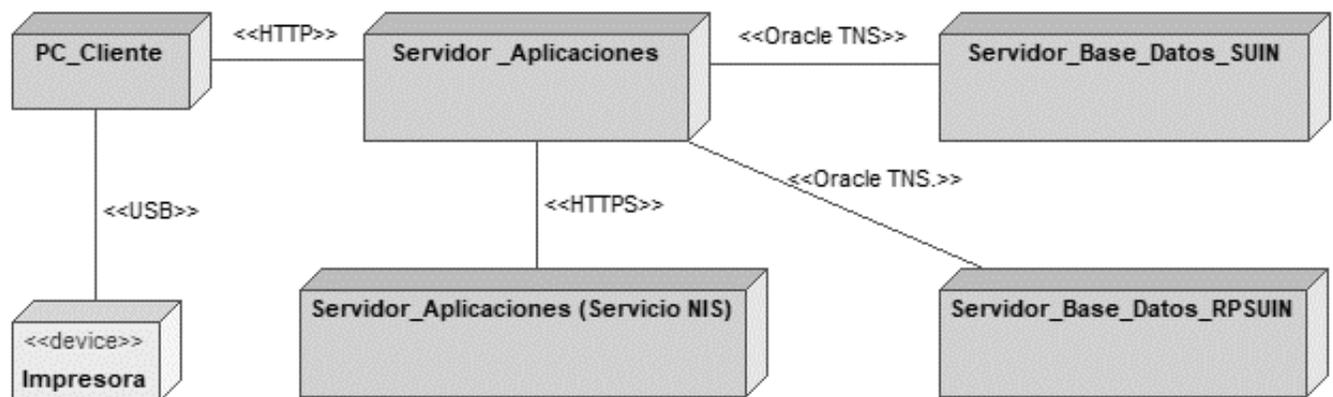


Figura 16. Diagrama de despliegue (Elaboración propia)

De forma general el diagrama expone la secuencia de comunicaciones que desencadena una simple petición desde la estación de trabajo cliente. Esta establece la comunicación con el servidor de aplicaciones donde se encuentran publicados los servicios que son los encargados de la ejecución de las funcionalidades y la gestión de los datos y es quien inicia la comunicación con los servidores de bases de datos si fuera necesario para dar respuesta a la solicitud del cliente. Se incluye un dispositivo de impresión pues como parte del negocio se especifica la necesidad del mismo para la impresión de los reportes estadísticos.

²⁷ Del inglés *Transparent Network Substrate* (Sustrato de red transparente) es una capa de comunicación que utilizan las bases de datos Oracle.

²⁸ Del inglés *Universal Serial Bus* (Bus universal en serie) es un puerto que sirve para conectar periféricos a un ordenador.

3.5. Interfaces del sistema

La aceptación final de una aplicación de software por parte del usuario no solo depende de la correcta implementación de las funcionalidades del sistema sino también de la percepción que este tenga del mismo. La interfaz es el medio mediante el cual el usuario se comunica con la aplicación, y debe de estar regida por pautas de diseño bien definidas con el objetivo de facilitar la interacción con el usuario final, de forma tal que se sienta conforme con su labor. A continuación, se muestran las interfaces correspondientes al RF1. Mostrar estadísticas de los trámites a nivel de país (Figura 17), al RF3. Mostrar estadísticas de los trámites a nivel de oficina (Figura 18) y al RF7. Buscar persona tramitada (Figura 19), las cuales responden a las especificaciones del cliente.

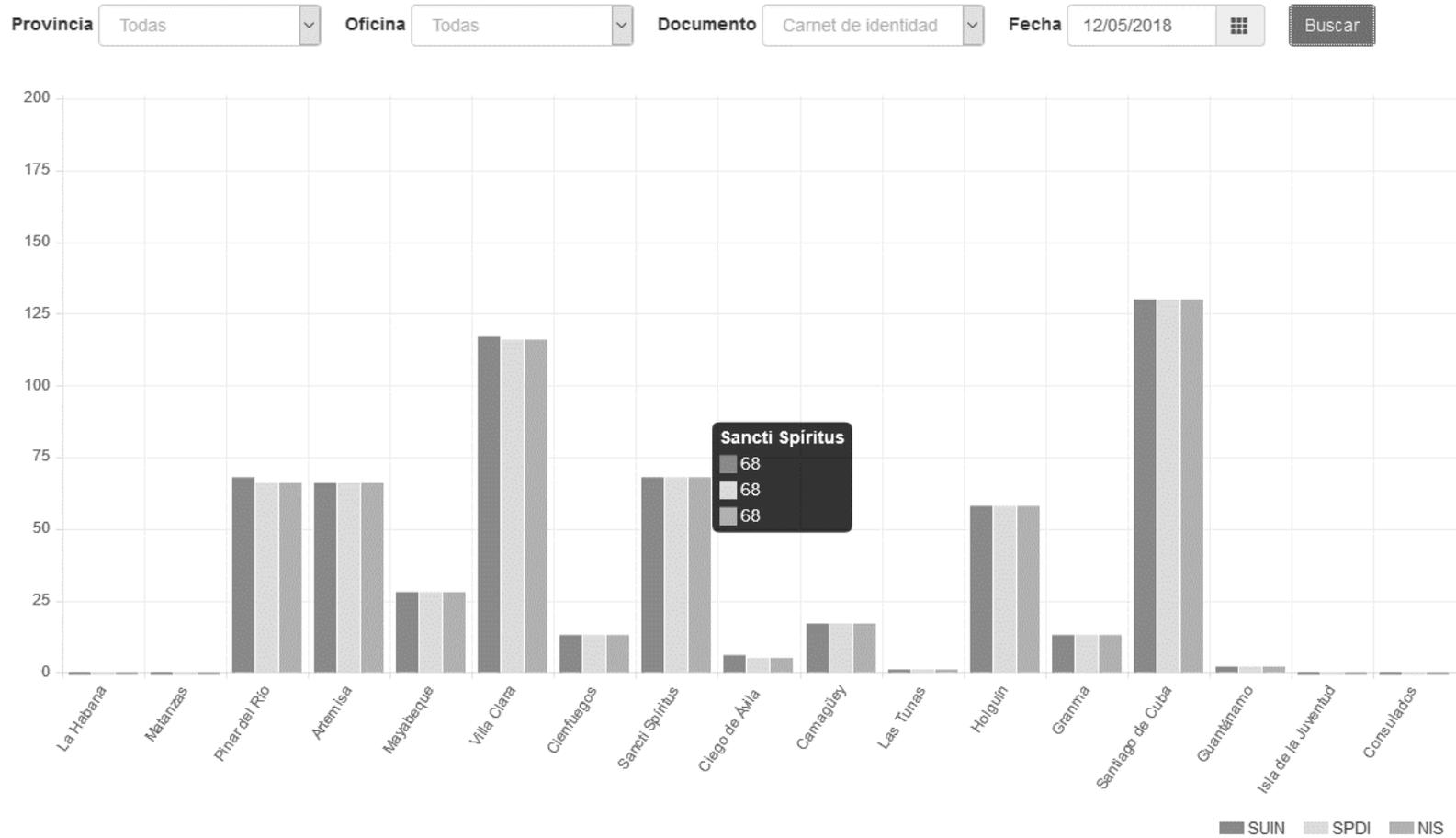


Figura 17. Interfaz: Mostrar estadísticas de los trámites a nivel de país



Figura 18. Interfaz: Mostrar estadísticas de los trámites a nivel de oficina



Figura 19. Interfaz: Buscar persona tramitada

3.6. Pruebas

Una vez generado el código fuente, el software debe probarse para descubrir (y corregir) tantos errores como sea posible antes de entregarlo al cliente. En este sentido, las pruebas de software tienen un rol muy importante en el aseguramiento de la calidad del producto ya que permiten detectar los errores introducidos en las fases previas del proyecto, garantizan que el software sea fiable, verifica el correcto funcionamiento del sistema, reducen los costes de mantenimiento y aseguran el cumplimiento de los requerimientos establecidos por el cliente.

3.6.1. Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias, o “*unit test*” forman parte de las llamadas pruebas de caja blanca las cuales se basan en el minucioso examen de los detalles procedimentales. El objetivo que persiguen es el de desarrollar pruebas a componentes individuales de un sistema de software. Los desarrolladores especifican y codifican pruebas para cubrir todos o al menos una parte significativa de los posibles estados/configuraciones del artefacto o unidad de software, para simular el entorno del componente y descubrir la presencia de errores (Barrientos 2014).

Para la realización de las pruebas unitarias se utilizó la herramienta *Visual Studio 2015*. Estas pruebas se utilizan para ejecutar 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. Con la realización de las pruebas unitarias se comprueba 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 el resultado de la prueba unitaria aplicada a la funcionalidad **GetOfficeNameById** donde se puede comprobar a partir del resultado que arrojó la prueba que la funcionalidad está correctamente implementada.

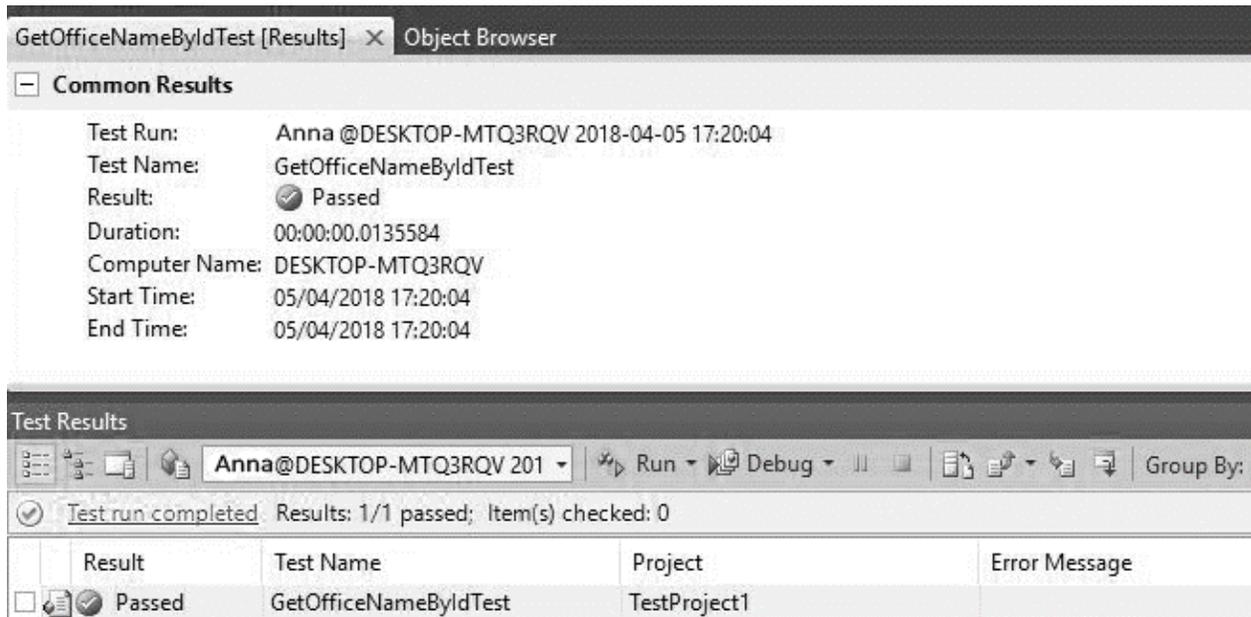


Figura 20. Resultado de prueba unitaria

3.6.2. Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra se enfocan en los requerimientos funcionales del software; es decir estas técnicas permiten obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. En ellas se ignora el módulo por dentro, concentrándose en los requisitos funcionales del sistema y ejercitándolos. La prueba de Caja Negra no es una alternativa a las técnicas de prueba de la Caja Blanca, sino un enfoque complementario que intenta descubrir diferentes tipos de errores a los encontrados en los métodos de la Caja Blanca. A este tipo de pruebas se les denomina también pruebas de comportamiento o pruebas funcionales.

Estas pruebas intentan encontrar errores en las siguientes categorías:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores en estructuras de datos o en accesos a las bases de datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y terminación (Pressman 2010).

Para preparar los casos de pruebas hacen falta un número de datos que ayuden a la ejecución de los casos y que permitan que el sistema se ejecute en todas sus variantes, pueden ser datos válidos o inválidos para el programa, según si lo que se desea es hallar un error o probar una funcionalidad. Las siguientes tablas muestran el caso de prueba correspondiente a la funcionalidad “Buscar persona tramitada”. Las celdas de la tabla pueden contener V (indica válido), I (indica inválido), N/S (No es necesario llenar). El resto de los casos de pruebas se encuentran en el **Anexo 3**.

Tabla 3. Variables para el Caso de Prueba del RF7. Buscar persona tramitada (Elaboración propia)

No.	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Número de carné de identidad	Campo de texto	No	Se inserta una cadena de texto que puede contener cualquier tipo de carácter.
2	Tipo de documento	Campo seleccionable	No	Se selecciona el tipo de documento.

Tabla 4. Caso de Prueba del RF7. Buscar persona tramitada (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Carné de identidad	Tipo documento	Respuesta del sistema	Flujo Central
EC 1.1 Buscar persona tramitada correctamente.	El usuario busca una persona tramitada por diferentes campos.	V	V	Debe mostrarse la siguiente información de la persona cuyos datos coincidan exactamente con los criterios de búsqueda: a. Nombre b. Carné de identidad c. Tipo documento d. Tipo trámite e. Fecha inicio f. Fecha de registro en SPDI y NIS g. Estado actual en SPDI y NIS	1. Seleccionar del menú principal la opción Búsqueda. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		94052330336	Carné de identidad		
EC 1.2 Buscar persona tramitada	El usuario busca una persona tramitada pero	I	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra el mensaje: La	1. Seleccionar del menú principal la opción Búsqueda.

incorrectamente .	introduce incorrectamente el criterio de búsqueda.	3467*%rty556	Pasaporte	búsqueda no arrojó ningún resultado.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción “Buscar”.
EC 1.3 Buscar persona tramitada dejando campos vacíos.	El usuario busca una persona tramitada dejando campos vacíos.	I	V	El sistema muestra un mensaje de error indicando al usuario que debe introducir al menos el número de carné de identidad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Búsqueda. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción “Buscar”.
		Vacío	Pasaporte		
EC 1.4 Buscar persona tramitada sin resultados.	El usuario busca a la persona, pero no obtiene resultados en la búsqueda.	V	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra el mensaje: La búsqueda no arrojó ningún resultado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Búsqueda. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción “Buscar”.
		92100829316	Carné de identidad		

3.6.3. Resultados de las pruebas funcionales

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. A partir del diseño y ejecución de los casos de prueba, introduciendo juegos de datos, tanto correctos como incorrectos, se detectaron errores tales como: errores de redacción, validación de los datos de entradas, errores ortográficos y funcionalidades incorrectas, para un total de 14 no conformidades.

Para la validación de los requisitos funcionales se realizaron tres iteraciones donde se encontraron diez (10) en la primera iteración, de las cuales cuatro (4) fueron de ortografía, dos (2) de redacción, tres (3) de funcionalidad y una (1) de validación. De estas, se resolvieron ocho (8), y dos (2) quedaron pendientes. En una segunda iteración, se identificaron las dos (2) no conformidades que quedaron pendientes y cuatro (4) nuevas, dos (2) errores ortográficos y dos (2) errores de validación, dichas no conformidades fueron resueltas en su totalidad; dándole paso a una tercera iteración de pruebas, en la cual se evaluaron nuevamente las funcionalidades, obteniendo resultados satisfactorios. La siguiente gráfica, muestra los resultados antes descritos:

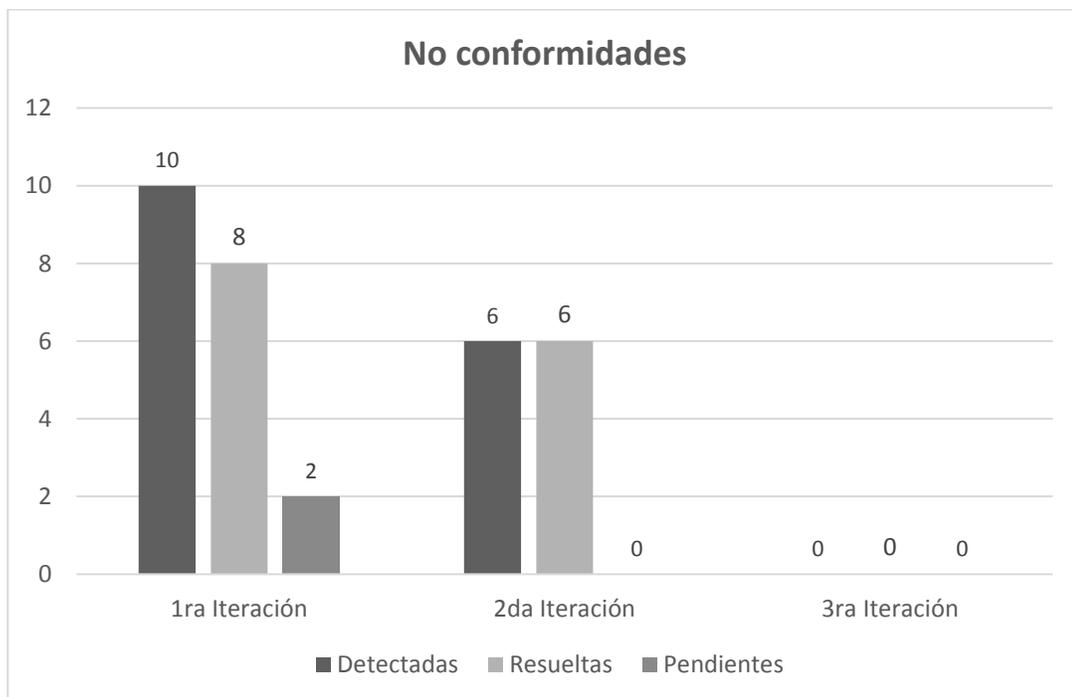


Figura 21. Resultado de las pruebas funcionales (Elaboración propia)

3.6.4. Pruebas de seguridad

La prueba de seguridad intenta verificar que los mecanismos de protección que se construyen en un sistema en realidad lo protegerán de cualquier penetración impropia, las pruebas de seguridad buscan medir la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos. Se diseñan para detectar las vulnerabilidades del entorno en el lado cliente, las comunicaciones de red que ocurren conforme los datos pasan de cliente a servidor y viceversa, y el entorno del lado servidor. Cada uno de estos dominios puede atacarse, y es tarea del examinador de seguridad descubrir las debilidades que puedan explotar quienes tengan intención de hacerlo (Pressman 2010).

Para la verificación de la seguridad se empleó la herramienta Acunetix Web Vulnerability Scanner, la cual es utilizada en la universidad para la detección de vulnerabilidades en sitios y aplicaciones web, tales como: ataques de inyección SQL, Cross-Site Scripting (XSS) y falsificación de petición (CSRF). La misma permitió detectar en una primera iteración vulnerabilidades relacionadas a problemas como las que se resumen a continuación:

Nivel alto:

- Uso del protocolo no seguro para el envío de datos: 1

Nivel medio:

- Denegación de servicios: 2
- Servidores proxy mal configurados: 1
- Posible virtual host found: 3

Nivel bajo:

- Protección de *cookies* y sesiones del navegador: 1
- Ataques de fuerza bruta: 2
- Directorios sensibles sin protección: 2

Cada vulnerabilidad fue corregida en la primera iteración, dando paso a una segunda donde se obtuvo un resultado satisfactorio. De esta forma queda demostrado que el sistema cumple con los requisitos de seguridad definidos para el mismo. Los resultados antes descritos, se muestran en la siguiente gráfica:

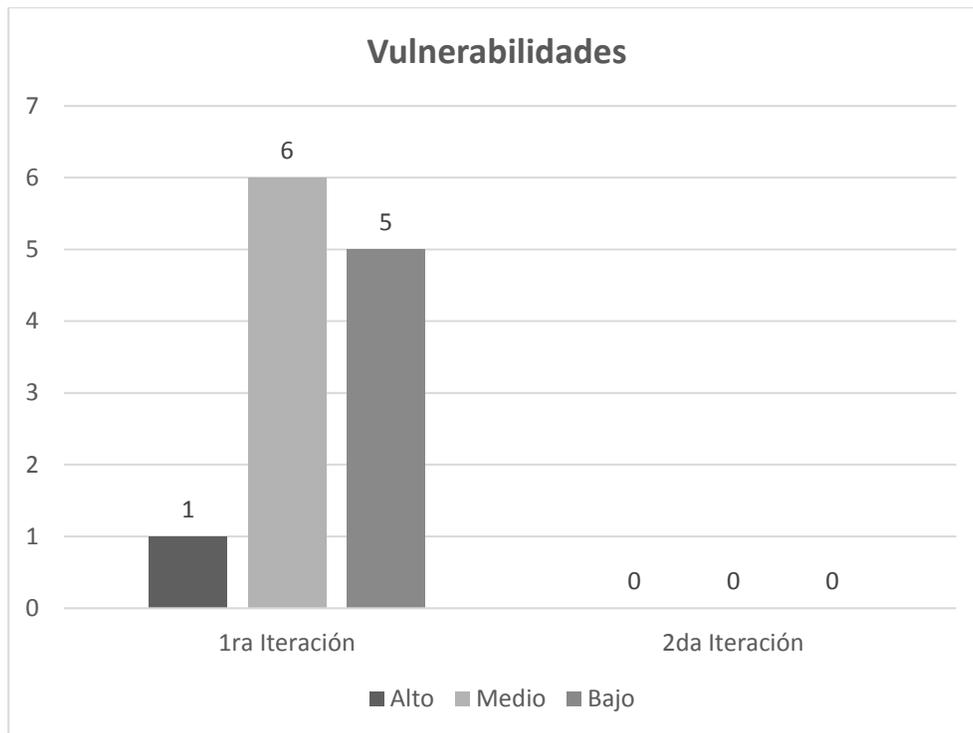


Figura 22. Resultado de las pruebas de seguridad (Elaboración propia)

3.6.5. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación constituyen la etapa final en el proceso de pruebas, antes de que el sistema se acepte para uso operacional. El sistema se pone a prueba con datos suministrados por el cliente del mismo, revelando errores y omisiones en la definición de sus requerimientos, ya que los datos reales ejercitan el sistema en diferentes formas a partir de los datos de prueba. Asimismo, las pruebas de aceptación revelan problemas de requerimientos, donde las instalaciones del sistema en realidad no cumplan las necesidades del usuario o cuando sea inaceptable el rendimiento del sistema (Sommerville 2011).

Mediante la revisión formal de los requisitos funcionales y no funcionales por la DIIE y la Dirección de Tecnologías y Sistemas (DTS) del MININT, se logró la liberación de los requerimientos de una primera versión funcional para su aprobación por el cliente. Para la revisión se desarrollaron tres iteraciones que reflejaron un cierto número de no conformidades, las cuales fueron solucionadas para obtener la aceptación del cliente.



Figura 23. Resultado de las pruebas de aceptación (Elaboración propia)

3.7. Validación de la hipótesis

Las hipótesis son el punto de enlace entre la teoría y la observación. La formulación y posterior comprobación de la hipótesis es una de las etapas más importantes dentro de una investigación científica, dado que proporcionan el rumbo a seguir durante la investigación al sugerir los pasos y procedimientos que deben darse en la búsqueda del conocimiento y solución de un problema específico; lo que constituye el punto culminante en la generación de conocimiento científico. De no ser capaz de llevar a cabo con éxito esta etapa, los resultados serán descriptivos y es poco probable que contribuyan a generar conocimiento científico dentro de la fase teórica.

3.7.1. Operacionalización de las variables

Operacionalización es traducir las variables (dependientes o independientes) a consecuencias observables, cuantificables o medibles. La variable queda definida por las acciones y operaciones que deben llevarse a cabo para medirlo. Esto facilita la prueba de la hipótesis y permite el acuerdo entre observadores (característica científica). Para lograr la operacionalización se transforma una variable en otras más específicas que tengan el mismo significado, descomponiéndolas en indicadores para permitir la observación directa en un plano más concreto (Díaz 2013). La siguiente tabla muestra la operacionalización de las variables (ver **Tabla 5**) y el análisis de los indicadores definidos (ver **Tabla 6**).

Tabla 5. Operacionalización de las variables (Elaboración propia)

Variables	Definición de variables	Indicadores	Tipo de variables	Sub-indicadores	Valor	Instrumento
Sistema de Supervisión de Trámites (SST).	Sistema basado en tecnologías web que estará integrado a los sistemas SUIN, SPDI y NIS. El mismo estará dirigido a supervisar los trámites de documentos de identidad y viaje que se realizan en la DIIE.	Centralización de la información.	Lógico	Sí	1	Muestra de trámites supervisados
				No	0	
		Funcionalidad.	Cualitativa	Alta	3	
				Media	2	
				Baja	1	
		Control del flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje.	Actividades que se emprenden para garantizar que el flujo de procesos de emisión de documentos de identidad y viaje se está realizando correctamente, y corrigiendo oportunamente cualquier desviación o ineficiencia significativa que se pueda presentar.	Análisis estadísticos.	Cualitativa	
Media	2					
Baja	1					
Detección de errores.	Cualitativa			Alta	3	
				Media	2	
				Baja	1	
Solución de irregularidades.	Cualitativa			Alta	3	
				Media	2	
				Baja	1	

Tabla 6. Análisis de los indicadores (Elaboración propia)

Indicadores	Proceso actual	Valor	Proceso mejorado	Valor
Centralización de la información.	El control de la gestión de trámites de identificación se realiza a través de múltiples sistemas de manera independiente, generando desorganización y atrasos en la entrega de documentos de identidad a la población.	0	La obtención de reportes estadísticos, la supervisión de los trámites, la detección de errores y la solución de los mismos, se realiza a través de una única herramienta: el Sistema de Supervisión de Trámites.	1
Análisis estadísticos.	Para obtener un análisis estadístico es necesario consultar los tres sistemas a los que están sometidos los trámites de identificación, inmigración y extranjería que se llevan a cabo en la República de Cuba, lo que hace este proceso engorroso.	1	El análisis de estadísticas es una de las principales funciones del SST, mediante esta aplicación se obtienen estadísticas sobre la cantidad de documentos de identidad que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en varios niveles, que incluyen desde el país hasta una oficina en particular.	3
Funcionalidad.	Se garantiza la supervisión de manera independiente en cada uno de los sistemas.	1	El sistema garantiza la supervisión de manera centralizada.	3

<p>Solución de irregularidades.</p>	<p>Se desconoce en qué sistema puede existir un error causando que no se pueda dar solución a los mismos de manera rápida y sencilla.</p>	<p>1</p>	<p>El sistema cuenta con la funcionalidad de reenviar trámites pendientes, lo que permite que una vez detectado el error (existencia de algún trámite pendiente), este pueda ser reenviado al sistema SPDI para que reinicie el ciclo de vida del proceso, concluyendo luego con éxito.</p>	<p>3</p>
<p>Detección de errores.</p>	<p>No se realiza el control de manera centralizada de los estados por los que atraviesan los trámites en los diferentes sistemas a los que son sometidos, por tanto, se desconoce si existe algún error o en cual sistema había sido rechazado algún documento.</p>	<p>1</p>	<p>El sistema permite mantener un control de los distintos estados por los que atraviesan los trámites en los sistemas a los que son expuestos de manera centralizada. De esta forma los errores asociados a la interrupción de servicios de envío de datos entre los sistemas son detectados a tiempo. Proporciona detalles de los trámites como el número de instancia, si el trámite en cuestión se encuentra en estado de error, el conocimiento de este dato permite la utilización de la aplicación de soporte de la DIIE <i>SUINSupport</i>, para dar solución a este problema, sin necesidad de acceder a la base de datos para obtenerlo.</p>	<p>3</p>

3.7.2. Resultados de la validación de la hipótesis

El análisis del proceso actual y el proceso mejorado, basado en los indicadores obtenidos a partir de la operacionalización de las variables, arrojó los siguientes resultados:

En el proceso actual la supervisión y el control de los trámites se realizan de forma independiente en cada uno de los sistemas. Para realizar un análisis del comportamiento estadístico de los trámites es necesario consultar los sistemas SUIN, SPDI y NIS por separado, haciendo este proceso engorroso. No se realiza el control de manera centralizada de los estados por los que atraviesan los trámites en los diferentes sistemas a los que son sometidos, por tanto, se desconoce si existe algún error o en cual sistema había sido rechazado algún documento, por tanto, darles solución a estas irregularidades resulta difícil.

El Sistema de Supervisión de Trámites garantiza la mejora de estos procesos ya que la obtención de reportes estadísticos, la detección de errores y la solución de los mismos se realiza a través de una única herramienta. Asegura que la supervisión se realice de manera centralizada obteniendo reportes sobre el comportamiento de los trámites de cada sistema. Permite mantener un control de los distintos estados por los que atraviesan los trámites en los sistemas a los que son expuestos de manera centralizada, de esta forma los errores asociados a la interrupción de servicios de envío de datos entre los sistemas son detectados a tiempo y solucionados rápidamente.

3.8. Beneficios de la propuesta de solución

El sistema implementado proporciona beneficios significativos a los organismos encargados de los asuntos migratorios del país, dígame el MININT y la DIIE pues:

- Permite conocer con exactitud qué documento y en qué sistema se está presentando algún problema.
- Contribuye a la planificación adecuada de los activos e insumos que se involucran en el proceso de impresión de documentos.
- El análisis de estadísticas es una de sus principales funciones, mediante esta aplicación se obtienen estadísticas de la cantidad de documentos de identidad que se realizan en varios niveles que incluyen desde el país hasta una oficina en particular.
- Permite controlar los estados por los que atraviesan los documentos de identidad en los distintos sistemas a los que se exponen.

- Permite dar solución a las irregularidades detectadas de manera rápida y sencilla, de manera que el ciclo de vida de los trámites concluya con éxito.

3.9. Conclusiones

En este capítulo se han abordado los elementos de la implementación del SST, así como las pruebas realizadas al mismo y los resultados obtenidos; lo cual permite arribar a las siguientes conclusiones:

- El uso de estándares de codificación permitió un desarrollo claro y organizado de la propuesta de solución.
- La estrategia para el tratamiento de errores empleada evita la introducción de datos incompletos e incorrectos al sistema.
- Culminada la etapa de desarrollo se llevaron a cabo pruebas de software que demostraron el funcionamiento adecuado del sistema.
- Se comprobó que la aplicación está lista para ser desplegada y que ofrecerá significativos aportes una vez establecida.

CONCLUSIONES

Culminada la investigación y desarrollo del Sistema de Supervisión de Trámites, se da cumplimiento a los objetivos propuestos y se demuestra la hipótesis planteada; lo que permite arribar a las siguientes conclusiones:

- La supervisión de los procesos de emisión de carnés de identidad y pasaportes (nacionales y consulares) brindará mejoras sustanciales en la atención territorial de los ciudadanos cubanos residentes y emigrados que soliciten este tipo de trámite.
- La detección y solución de irregularidades de forma rápida y sencilla, garantizará que los documentos de identidad sean entregados a la población en la fecha planificada.
- El establecimiento de datos estadísticos contribuirá en el proceso de toma de decisiones por parte de los directivos de la DIIE.
- La elaboración del manual de usuario garantiza un mejor entendimiento del sistema por parte del cliente.
- La especificación de los requerimientos permitió obtener las capacidades del sistema dando solución a las demandas de la institución.

RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones y como continuidad de la actual se recomienda:

- Continuar con la implementación del sistema para supervisar los pasaportes provisionales una vez culminada la etapa de estabilización y prueba de este tipo de documento.
- Integrar herramientas de inteligencia de negocios para el análisis de la información asociada a los procesos de emisión de documentos de identidad y viaje, lo que facilitará el proceso de toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acunetix Vulnerability Scanner: Web Application Security. *Acunetix* [en línea], 2018. [Consulta: 25 abril 2018]. Disponible en: <https://www.acunetix.com/vulnerability-scanner/>.
- Altova UModel 2016* [en línea], 2015. S.l.: Altova GmbH. [Consulta: 15 noviembre 2017]. Disponible en: <https://www.altova.com/documents/2016/UModelEnt.pdf>.
- BAHI, E., 2014. *POO y MVC en PHP* [en línea]. Primera. Argentina: Creative Commons. [Consulta: 25 abril 2018]. Disponible en:
<http://www1.herrera.unt.edu.ar/biblcet/wp-content/uploads/2014/12/eugeniabahitpooymvcenphp.pdf>.
- BARRIENTOS, L.P.A., 2014. *Enfoque para Pruebas de Unidad Basado en la Generación Aleatoria de Objetos* [en línea]. Tesis presentada para obtener el grado de Magister en Ingeniería de Software. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de La Plata. [Consulta: 20 marzo 2018]. Disponible en:
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/34969/Documento_completo__.pdf?sequence=1.
- BENCARDINO, C.M., 2016. *Estadística básica aplicada*. Cuarta. Colombia: Ecoe Ediciones. ISBN 978-958-771-243-8.
- BORBÓN, D.C., 2011. *Sistema para la tramitación de pasaporte por asuntos particulares de la Dirección de Inmigración y Extranjería*. Trabajo de Diploma. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas.
- CABANES, N., 2015. *Introducción a la programación con C#*. Instituto de Educación Superior de San Vicente: s.n.
- Cámara de Comercio de Bogotá. [en línea], 2016. [Consulta: 4 octubre 2017]. Disponible en: <http://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Tramites-registrales/Que-es-un-tramite>.
- CENTRO DE IDENTIFICACIÓN Y SEGURIDAD DIGITAL (CISED), 2013. *Catálogo de requisitos de SPDI v2.0*. 2013. S.l.: s.n.
- CHAPARRO, J.E., PÉREZ, B. y SEVILLA, O., 2016. *Análisis y Diseño de Sistemas de Información (ADSI)*. [en línea]. [Consulta: 4 noviembre 2017]. Disponible en: <https://sites.google.com/a/udo.edu.ve/adsi/home>.

- COLOMER, J., MELÉNDEZ, J. y AYZA, J., 2005. *Sistemas de Supervisión*. Universidad de Girona, Cataluña, España.: CEA-IFAC.
- CSS3. *Documentación web de MDN* [en línea], 2016. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS/CSS3>.
- Diagramas de componentes de UML: Referencia. *MSND* [en línea], 2018. Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409390\(v=vs.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409390(v=vs.120).aspx).
- DÍAZ, S.C., 2013. *Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. 2da. Lima: San Marcos. ISBN 978-9972-34-242-4.
- EMIPAS. Emisión de Pasaporte. [en línea], 2015. [Consulta: 3 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.datys.cu/spa/site/product/3>.
- Entity Framework Overview. *Microsoft Docs* [en línea], 2017. [Consulta: 25 abril 2018]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/data/adonet/ef/overview>.
- ER/Studio Data Architect. *Embarcadero* [en línea], 2018. [Consulta: 25 abril 2018]. Disponible en: <https://www.embarcadero.com/es/er-studio-data-architect>.
- FACULTAD 1, PORTAL DE LOS ZORROS, 2016. CISED. [en línea]. [Consulta: 6 noviembre 2017]. Disponible en: <https://zorros.uci.cu/contenido/cised>.
- GAMMA, E., HELM, R., JOHNSON, R. y VLISSIDES, J., 1994. *Design Patterns Elements of Reusable Object-Oriented Software* [en línea]. Primera. United States: Addison-Wesley Professional. [Consulta: 25 abril 2018]. ISBN 0-201-633. Disponible en: [https://sophia.javeriana.edu.co/~cbustaca/docencia/DSBP-2018-01/recursos/Erich%20Gamma,%20Richard%20Helm,%20Ralph%20Johnson,%20John%20M.%20Vlissides-Design%20Patterns_%20Elements%20of%20Reusable%20Object-Oriented%20Software%20%20-Addison-Wesley%20Professional%20\(1994\).pdf](https://sophia.javeriana.edu.co/~cbustaca/docencia/DSBP-2018-01/recursos/Erich%20Gamma,%20Richard%20Helm,%20Ralph%20Johnson,%20John%20M.%20Vlissides-Design%20Patterns_%20Elements%20of%20Reusable%20Object-Oriented%20Software%20%20-Addison-Wesley%20Professional%20(1994).pdf).
- GAUCHAT, J.D., 2012. *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. primera. España: Marcombo. ISBN 978-84-267-1782-5.
- GOBIERNO FEDERAL SEGOF, 2011. *Derecho a la identidad como derecho humano*. México: Dirección de Investigación y Compilación. ISBN Edición Electronica.

- GONZÁLEZ, R.M., 2009. *La identificación criminalística de personas* [en línea]. México: Academia Mexicana de Ciencias Penales. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/364352340/La-Identificacion-Criminalistica>.
- HÉCTOR GERARDO RIVEROS y LUCÍA ROSAS, 2006. *El método científico aplicado a las ciencias experimentales*. 3ra. México: Trillas. ISBN 13: 978-968-24-7659-4.
- Herramienta de modelado UML UModel. *Altova* [en línea], 2017. [Consulta: 16 noviembre 2017]. Disponible en: <https://www.altova.com/es/umodel>.
- IEEE Software Requirement Engineering*, 1997. Second. New York: 1997. ISBN 978-0-8186-7738-0.
- Información general sobre ASP.NET. [en línea], 2017. [Consulta: 2 noviembre 2017]. Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/4w3ex9c2\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/4w3ex9c2(v=vs.100).aspx).
- Introducción a Visual Studio. [en línea], 2017. [Consulta: 3 noviembre 2017]. Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/6x6bk1f4\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/6x6bk1f4(v=vs.100).aspx).
- Introducción al lenguaje C#. *Microsoft Docs* [en línea], 2017. [Consulta: 4 noviembre 2017]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>.
- JACOBSON, I., BOOCH, G. y RUMBAUGH, J., 2000. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Primera. Madrid: Pearson Educación S. A. ISBN 84- 7829- 036- 2.
- JavaScript basics. *Mozilla Developer Network* [en línea], 2017. [Consulta: 3 noviembre 2017]. Disponible en: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basics.
- JavaScript. *Mozilla Developer Network* [en línea], 2017. [Consulta: 3 noviembre 2017]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>.
- LARMAN, C., 2003. *UML y patrones*. Segunda. Madrid, España: Person Educación. S.A. ISBN 84-205-3438-2.
- Los gestores de bases de datos más usados. *Canal Informática y TICS* [en línea], 2016. [Consulta: 14 noviembre 2017]. Disponible en: <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/los-gestores-de-bases-de-datos-mas-usados/>.

- MASTRAPA, Y.R., 2010. *Los documentos de viaje en la lucha contra el terrorismo*. La Habana: s.n.
- NOGUERA, M., BULLEJOS, J.L.G. y BENGHAZI, K., 2011. *Introducción al Modelado de Procesos de Negocio*. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos Universidad de Granada: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y Telecomunicaciones (ETSIIT),
- Oracle Database 11g. *Oracle* [en línea], 2018. Disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/es/database/index.html>.
- PÁRAMO, P., 2008. La construcción psicosocial de la identidad y del self. *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 40, no. 3, pp. 539-550. ISSN 0120-0534.
- PRESSMAN, R.S., 2006. *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. Sexta. México DF: McGraw Hill. ISBN 970-10-5473-3.
- PRESSMAN, R.S., 2010. *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. Séptima. México DF: McGraw Hill. ISBN 978-607-15-014-5.
- PUIG, J.C., 2016. *CSS3 y Javascript avanzado* [en línea]. 2012. S.I.: Universidad Abierta de Cataluña (UOC). [Consulta: 9 mayo 2018]. Disponible en: [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologias_y_herramientas_para_el_desarrollo_web/Tecnologias_y_herramientas_para_el_desarrollo_web_\(Modulo_1\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologias_y_herramientas_para_el_desarrollo_web/Tecnologias_y_herramientas_para_el_desarrollo_web_(Modulo_1).pdf).
- ¿Qué es un IDE? *DeProgramación* [en línea], 2016. [Consulta: 14 noviembre 2017]. Disponible en: deprogramacion.cubava.cu/2016/02/01/que-es-un-ide/.
- SALA, J.J.R., 2013. *Introducción a la programación. Teoría y práctica*. [en línea]. Alicante, España: Editorial Club Universitario. Disponible en: <https://www.editorial-club-universitario.es/pdf/405.pdf>.
- Sistema de Identidad y Trámites ciudadanos (NIS). *DATYS. Soluciones Tecnológicas*. [en línea], 2015. [Consulta: 3 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.datys.cu/spa/site/product/1>.
- SOMMERVILLE, I., 2005. *Ingeniería del Software*. Séptima. México DF: Pearson.
- SOMMERVILLE, I., 2011. *Ingeniería de Software*. 2011. México: Pearson Educación de México. ISBN 978-607-32-0603-7.
- TECNOLOGÍA & SISTEMAS (DATYS), 2011a. *Arquitectura EMIPAS*. 2011. S.I.: s.n.

- TECNOLOGÍA & SISTEMAS (DATYS), 2011b. *Arquitectura NIS*. 2011. S.l.: s.n.
- TEOREY, T.J., LIGHTSTONE, S.S. y NADEAU, T.P., 2006. *Database Modeling & Design*. Fourth. San Francisco, E.U.A: MORGAN KAUFMANN. ISBN 978-0-12-685352-0.
- UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS y MINISTERIO DEL INTERIOR DE LA REPÚBLICA DE CUBA, 2009. *Arquitectura de software del proyecto: Identificación, Inmigración y Extranjería de la República de Cuba*. 2009. S.l.: s.n.
- VIDAL, C.L., RIVERO, S.E. y LÓPEZ, L.P., 2014. Proposal and Application of UML JPI Class Diagrams. *Información Tecnológica*, vol. 25, no. 5, pp. 120. ISSN 0718-0764. DOI 10.4067/S0718 - 07642014000 5 000 1 6.
- VILLANUEVA, M.T., 2013. MVC y su importancia en la Web. *Blog de desarrollo web, tecnología, software libre y otras cosas* [en línea]. [Consulta: 20 febrero 2018]. Disponible en: <http://michelletorres.mx/mvc-y-su-importancia-en-la-web/>.
- What is BPMN? *Visual Paradigm* [en línea], 2017. [Consulta: 16 noviembre 2017]. Disponible en: <https://www.visual-paradigm.com/guide/business-process-modeling-notation/what-is-bpmn/>.
- WHITE, S.A. y LEMUS-OLALDE, C., 1997. *The software architecture process* [en línea]. Houston, Texas, U.S.A: University of Houston-Clear Lake. [Consulta: 21 febrero 2018]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/8f30/d1f2718b86cbe0051dde90fedc54c079f0e9.pdf>.
- WHITE, S.A. y MIERS, D., 2009. *Guía de Referencia y Modelado BPMN* [en línea]. Florida, USA: Future Strategies Inc. [Consulta: 16 noviembre 2017]. ISBN 978-0-9819870-3-3. Disponible en: http://www.futstrat.com/books/book_images/Guia%20de%20Referencia%20y%20Modelado%20BPMN%20chap1-2.pdf.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS, Á. y DURANGO, A., 2016. *Ingeniería y Arquitectura del Software*. Segunda. España: IT Campus Academy. ISBN 978-1-5233-6548-7.
- COLELLO, D., 2007. Oracle Database 11g Architecture. [en línea]. Informe Ejecutivo de Oracle. EE.UU: Oracle Corporation. [Consulta: 3 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/es/documentation/317491-esa.pdf>.
- DEITEL, H.M. y DEITEL, P.J., 2014. *C# for programmers*. Cuarta. EE.UU: Prentice-Hall. ISBN 978-970-26-1056-4.
- DEBRAUWER, L., 2013. *Patrones de diseño para c#*. S.I.: ENI. ISBN 978-2-7460-7260-2.
- DURANGO, A., 2015. *Diseño de Software*. Segunda. España: IT Campus Academy. ISBN 978-1-5196-2073-6.
- GUÉRIN, B.-A., 2016. *ASP.NET en C# con Visual Studio 2015*. Primera. S.I.: ENI. ISBN 978-2-409-00284-7.
- MORA, S.L., 2015. *HTML & CSS: Curso práctico avanzado*. España: Altaria. ISBN 978-84-944049-4-8.
- PARRA, A.D.C., 2018. *JAVASCRIPT*. 2018. S.I.: ANAYA MULTIMEDIA. ISBN 978-84-415-3982-2.
- RUMBAUGH, J., JACOCOBSON, I. y BOOCH, G., 2000. *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de referencia*. Madrid: Addison Wesley. ISBN 84-7829-037-0.
- SANDERS, W.B., 2013. *ASP.NET 3.5: A Beginner's Guide*. Segunda. EE.UU: McGraw-Hill Education. ISBN 978-0-07-159194-2.

ANEXOS

Anexo 1: Descripción de requisitos funcionales

Tabla 7. Descripción del RF2. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de provincia (Elaboración propia)

Propósito	Proporciona estadísticas referentes a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada oficina de la provincia especificada.
Roles	Usuario
Precondiciones	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades tratadas	Ver Diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra los campos para realizar la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> a) Provincia b) Oficina c) Documento d) Fecha 2. Introducir la fecha de la solicitud, el documento y la provincia para realizar la búsqueda. 3. Mostrar opción buscar. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Proceder a realizar la búsqueda una vez seleccionada la opción buscar. 4. Mostrar los resultados de la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Mostrar una gráfica de barras con las estadísticas referentes a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada oficina de la provincia especificada. 4.2. Mostrar un mensaje si la búsqueda no arroja resultados.
Validaciones	Para realizar las operaciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. El campo fecha es obligatorio.
Poscondiciones	Se obtiene el resultado de búsqueda.

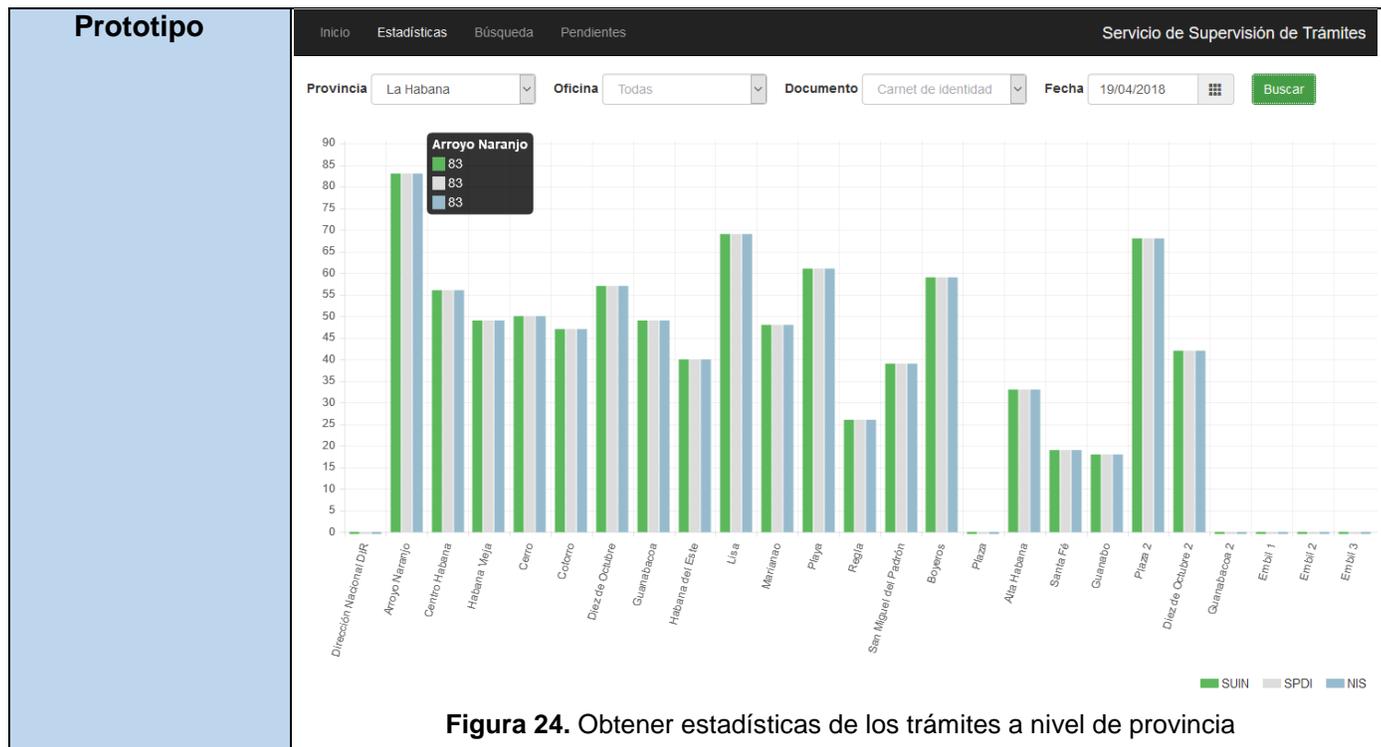


Figura 24. Obtener estadísticas de los trámites a nivel de provincia

Tabla 8. Descripción del RF3. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de oficina (Elaboración propia)

Propósito:	Proporciona información referente al total de trámites que se encuentran en los sistemas SPDI y NIS en la oficina especificada. Además, muestra la cantidad de trámites agrupados por estado.
Roles:	Usuario
Precondiciones:	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades tratadas:	Ver diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra los campos para realizar la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> a) Provincia b) Oficina c) Documento d) Fecha

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Introducir todos los datos para realizar la búsqueda. 3. Mostrar opción buscar. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Proceder a realizar la búsqueda una vez seleccionada la opción buscar. 4. Mostrar los resultados de la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Mostrar dos tablas, una correspondiente a SPDI y otra a NIS con la información referente al total de trámites que se encuentran en dichos sistemas, así como la cantidad de trámites agrupados por estado, donde a cada tabla le corresponde una gráfica en forma de pastel ubicada a su derecha. 5. Mostrar un mensaje si la búsqueda no arroja resultados.
Validaciones:	<p>Para realizar las operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El campo de fecha es obligatorio.
Poscondiciones:	Se obtiene el resultado de búsqueda.
Prototipo:	 <p>The screenshot shows a web interface for 'Servicio de Supervisión de Trámites'. At the top, there are navigation tabs: Inicio, Estadísticas, Búsqueda, and Pendientes. Below the tabs is a search bar with the following filters: Provincia (La Habana), Oficina (Dirección Nacional DI), Documento (Pasaporte consular), and Fecha (23/03/2018). A 'Buscar' button is on the right. The main content area displays two columns of statistics. The left column is for SPDI, showing a total of 156, with a breakdown: EN LA OFICINA (149), PRODUCIDO (3), and RECHAZADO (4). The right column is for NIS, showing a total of 156, with a breakdown: EMITIDO (152), RECHAZADO POR CALIDAD DE DATOS (1), and RECHAZADO POR CALIDAD DE IMAGENES (3). Each column includes a pie chart representing the distribution of the data.</p> <p style="text-align: center;">Figura 25. Mostrar estadísticas de los trámites a nivel de oficina</p>

Tabla 9. Descripción del RF4. Listar estadísticas de los trámites a nivel de país (Elaboración propia)

Propósito:	<p>Proporciona un listado con la información referente a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada provincia. Además, brinda un registro con la cantidad de trámites pendientes que se encuentran en los sistemas SPDI y NIS.</p>
Roles:	Usuario

Precondiciones:	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades tratadas:	Ver diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra los campos para realizar la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> a) Provincia b) Oficina c) Documento d) Fecha 2. Introducir únicamente la fecha y el tipo de documento para realizar la búsqueda. 3. Mostrar opción buscar. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Proceder a realizar la búsqueda una vez seleccionada la opción buscar. 4. Mostrar los resultados de la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Mostrar un listado con la información referente a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada provincia, además de la cantidad de trámites pendientes que se encuentran en los sistemas SPDI y NIS. 5. Mostrar un mensaje si la búsqueda no arroja resultados.
Validaciones:	<p>Para realizar las operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe llenar únicamente el campo de fecha. 2. El campo de fecha es obligatorio.
Poscondiciones:	Se obtiene el resultado de búsqueda.

Prototipo:	Mostrar <input type="text" value="10"/> estadísticas		Buscar: <input type="text"/>					
	Provincia			SUIN	SPDI		NIS	
	No. <input type="text"/>	Id <input type="text"/>	Provincia <input type="text"/>	Cantidad: 804 <input type="text"/>	Cantidad: 801 <input type="text"/>	Pendientes: 3 <input type="text"/>	Cantidad: 748 <input type="text"/>	Pendientes: 56 <input type="text"/>
	1	23	La Habana	312	311	1	285	27
	2	25	Matanzas	56	56	0	49	7
	3	21	Pinar del Río	23	23	0	23	0
	4	22	Artemisa	20	19	1	19	1
	5	24	Mayabeque	28	28	0	24	4
	6	26	Villa Clara	31	31	0	28	3
	7	27	Cienfuegos	27	27	0	27	0
8	28	Sancti Spiritus	30	30	0	30	0	
9	29	Ciego de Ávila	26	26	0	22	4	
10	30	Camagüey	43	43	0	40	3	
Provincia			SUIN	SPDI		NIS		
Mostrando del 1 al 10 de 17 estadísticas								
Anterior 1 2 Siguiente								

Figura 26. Listar estadísticas de los trámites a nivel de país

Tabla 10. Descripción del RF5. Listar estadísticas de los trámites a nivel de provincia (Elaboración propia)

Propósito:	Proporciona un listado con la información referente a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada oficina de la provincia especificada. Además, brinda un registro con la cantidad de trámites pendientes que se encuentran en los sistemas SPDI y NIS.
Roles:	Usuario
Precondiciones:	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades tratadas:	Ver diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra los campos para realizar la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> a) Provincia b) Oficina c) Documento d) Fecha 2. Introducir la fecha, la provincia y el tipo de documento para realizar la búsqueda.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Mostrar opción buscar. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Proceder a realizar la búsqueda una vez seleccionada la opción buscar. 4. Mostrar los resultados de la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Mostrar un listado con la información referente a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada provincia, además de la cantidad de trámites pendientes que se encuentran en los sistemas SPDI y NIS. 5. Mostrar un mensaje si la búsqueda no arroja resultados. 																																																																																																																
Validaciones:	Para realizar las operaciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. El campo de fecha es obligatorio. 																																																																																																																
Poscondiciones:	Se obtiene el resultado de búsqueda.																																																																																																																
Prototipo:	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Mostrar <input type="text" value="10"/> estadísticas Buscar: <input type="text"/> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Oficina</th> <th>SUIN</th> <th colspan="2">SPDI</th> <th colspan="2">NIS</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>Id</th> <th>Oficina</th> <th>Cantidad: 811</th> <th>Cantidad: 810</th> <th>Pendientes: 1</th> <th>Cantidad: 810</th> <th>Pendientes: 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>47</td><td>Marianao</td><td>62</td><td>62</td><td>0</td><td>62</td><td>0</td></tr> <tr><td>12</td><td>48</td><td>Playa</td><td>66</td><td>66</td><td>0</td><td>66</td><td>0</td></tr> <tr><td>13</td><td>49</td><td>Regla</td><td>20</td><td>19</td><td>1</td><td>19</td><td>1</td></tr> <tr><td>14</td><td>50</td><td>San Miguel del Padrón</td><td>38</td><td>38</td><td>0</td><td>38</td><td>0</td></tr> <tr><td>15</td><td>51</td><td>Boyeros</td><td>44</td><td>44</td><td>0</td><td>44</td><td>0</td></tr> <tr><td>16</td><td>52</td><td>Plaza</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>17</td><td>53</td><td>Alta Habana</td><td>31</td><td>31</td><td>0</td><td>31</td><td>0</td></tr> <tr><td>18</td><td>54</td><td>Santa Fé</td><td>12</td><td>12</td><td>0</td><td>12</td><td>0</td></tr> <tr><td>19</td><td>55</td><td>Guanabo</td><td>12</td><td>12</td><td>0</td><td>12</td><td>0</td></tr> <tr><td>20</td><td>202</td><td>Plaza 2</td><td>54</td><td>54</td><td>0</td><td>54</td><td>0</td></tr> <tr> <th>No.</th> <th>Id</th> <th>Oficina</th> <th>Cantidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Pendientes</th> <th>Cantidad</th> <th>Pendientes</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Oficina</th> <th>SUIN</th> <th colspan="2">SPDI</th> <th colspan="2">NIS</th> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> Mostrando del 11 al 20 de 25 estadísticas Anterior 1 2 3 Siguiente </div> </div> <p style="text-align: center;">Figura 27. Listar estadísticas de los trámites a nivel de provincia</p>	Oficina			SUIN	SPDI		NIS		No.	Id	Oficina	Cantidad: 811	Cantidad: 810	Pendientes: 1	Cantidad: 810	Pendientes: 1	11	47	Marianao	62	62	0	62	0	12	48	Playa	66	66	0	66	0	13	49	Regla	20	19	1	19	1	14	50	San Miguel del Padrón	38	38	0	38	0	15	51	Boyeros	44	44	0	44	0	16	52	Plaza	0	0	0	0	0	17	53	Alta Habana	31	31	0	31	0	18	54	Santa Fé	12	12	0	12	0	19	55	Guanabo	12	12	0	12	0	20	202	Plaza 2	54	54	0	54	0	No.	Id	Oficina	Cantidad	Cantidad	Pendientes	Cantidad	Pendientes	Oficina			SUIN	SPDI		NIS	
Oficina			SUIN	SPDI		NIS																																																																																																											
No.	Id	Oficina	Cantidad: 811	Cantidad: 810	Pendientes: 1	Cantidad: 810	Pendientes: 1																																																																																																										
11	47	Marianao	62	62	0	62	0																																																																																																										
12	48	Playa	66	66	0	66	0																																																																																																										
13	49	Regla	20	19	1	19	1																																																																																																										
14	50	San Miguel del Padrón	38	38	0	38	0																																																																																																										
15	51	Boyeros	44	44	0	44	0																																																																																																										
16	52	Plaza	0	0	0	0	0																																																																																																										
17	53	Alta Habana	31	31	0	31	0																																																																																																										
18	54	Santa Fé	12	12	0	12	0																																																																																																										
19	55	Guanabo	12	12	0	12	0																																																																																																										
20	202	Plaza 2	54	54	0	54	0																																																																																																										
No.	Id	Oficina	Cantidad	Cantidad	Pendientes	Cantidad	Pendientes																																																																																																										
Oficina			SUIN	SPDI		NIS																																																																																																											

Tabla 11. Descripción del RF6. Listar estadísticas de los trámites a nivel de oficina (Elaboración propia)

Propósito:	Proporciona un listado con la información referente a los trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en la oficina especificada, como son: nombre, número de carné de identidad, tipo de documento, tipo de trámite,
-------------------	---

	fecha de inicio del trámite, fecha de registro del trámite en SPDI y NIS, y estado actual del trámite en SPDI y NIS.
Roles:	Usuario.
Precondiciones:	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades tratadas:	Ver diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra los campos para realizar la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> a) Provincia b) Oficina c) Documento d) Fecha 6. Introducir todos los datos para realizar la búsqueda. 2. Mostrar opción buscar. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Proceder a realizar la búsqueda una vez seleccionada la opción buscar. 3. Mostrar los resultados de la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Mostrar un listado con la información referente a los trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en la oficina especificada, como son: nombre, número de carné de identidad, tipo de documento, tipo de trámite, fecha de inicio del trámite, fecha de registro del trámite en SPDI y NIS, y estado actual del trámite en SPDI y NIS. 4. Mostrar un mensaje si la búsqueda no arroja resultados.
Validaciones:	<p>Para realizar las operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El campo de fecha es obligatorio.
Poscondiciones:	Se obtiene el resultado de búsqueda.

Prototipo:	Trámites: 53					SPDI		NIS	
	Persona	C. Identidad	Documento	Tipo	Fecha	Fecha	Estado	Fecha	Estado
		Maria Crespo Díaz	56042312196	Carné de Identidad V2	Pérdida	10/03/2018 10:51:39	10/03/2018 11:21:01	EN LA OFICINA	16/03/2018 15:25:04
	José Pereira Carrillo	82092106624	Carné de Identidad V2	Pérdida	10/03/2018 10:57:57	10/03/2018 11:31:01	EN LA OFICINA	16/03/2018 15:25:11	EMITIDO
	Martha Bravo Rosell	58093000635	Carné de Identidad V2	Pérdida	10/03/2018 11:16:54	10/03/2018 11:34:47	EN LA OFICINA	16/03/2018 15:24:58	EMITIDO
	Nelson Collazo Peñalver	99091206260	Carné de Identidad V2	Pérdida	10/03/2018 11:19:20	10/03/2018 11:41:24	EN LA OFICINA	16/03/2018 15:30:16	EMITIDO
	Yamiley Arrieta Baeza	70070500652	Carné de Identidad V2	Cambio de dirección	10/03/2018 11:36:45	12/03/2018 18:21:55	EN LA OFICINA	16/03/2018 18:51:39	EMITIDO
	Rafael Puente Naranjo	61100714940	Carné de Identidad V2	Pérdida	10/03/2018 11:37:31	10/03/2018 11:57:48	EN LA OFICINA	16/03/2018 15:30:55	EMITIDO
	Suremy Rivera Pérez	84060327535	Carné de Identidad V2	Cambio de dirección	10/03/2018 11:39:17	13/03/2018 08:04:08	EN LA OFICINA	16/03/2018 19:18:18	EMITIDO
	José Rangel Romero	40083109364	Carné de Identidad V2	Pérdida	10/03/2018 08:00:49	10/03/2018 08:14:48	EN LA OFICINA	16/03/2018 14:38:03	EMITIDO
	Carlos Flores Rosas	57050701609	Carné de Identidad V2	Deterioro	10/03/2018 08:03:39	10/03/2018 08:42:19	EN LA OFICINA	16/03/2018 14:37:43	EMITIDO
	Rafael Batista Liranza	59091211001	Carné de Identidad V2	Pérdida	10/03/2018 08:04:50	10/03/2018 08:16:03	EN LA OFICINA	16/03/2018 14:37:19	EMITIDO
	Persona	C. Identidad	Documento	Tipo	Fecha	Fecha	Estado	Fecha	Estado
	Trámites					SPDI		NIS	
	Mostrando del 1 al 10 de 53 trámites					Anterior 1 2 3 4 5 6 Siguiente			

Figura 28. Listar estadísticas de los trámites a nivel de oficina

Tabla 12. Descripción del RF7. Buscar persona tramitada (Elaboración propia)

Propósito:	Permite realizar la búsqueda de trámites de manera rápida y sencilla mediante el carné de identidad de la persona solicitante.
Roles:	Usuario.
Precondiciones:	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades tratadas:	Ver Diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra los campos para realizar la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> a) Carné de identidad b) Documento 2. Introducir todos los datos para realizar la búsqueda. 3. Mostrar opción buscar. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Proceder a realizar la búsqueda una vez seleccionada la opción

	<p>buscar.</p> <p>4. Mostrar los resultados de la búsqueda.</p> <p>4.1. Mostrar una tabla con los trámites realizados por la persona cuyo carné de identidad fue introducido, con los siguientes datos resultantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Nombre de la persona. b) Documento. c) Tipo de trámite. d) Fecha de inicio del trámite. e) Fecha de registro del trámite en SPDI. f) Estado actual del trámite en SPDI. g) Fecha de registro del trámite en NIS. h) Estado actual del trámite en NIS. <p>5. Mostrar un mensaje si la búsqueda no arroja resultados.</p>
<p>Validaciones:</p>	<p>Para realizar las operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. El campo de carné de identidad es obligatorio.
<p>Poscondiciones:</p>	<p>Se obtiene el resultado de búsqueda.</p>
<p>Prototipo:</p>	<p style="text-align: center;">Figura 29. Buscar persona tramitada</p>

Tabla 13. Descripción del RF8. Mostrar detalles de un trámite (Elaboración propia)

Propósito:	Muestra datos adicionales del trámite como: número de instancia, número de oficina, número de orden y número de solicitud.
Roles:	Usuario.
Precondiciones:	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades tratadas:	Ver Diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desplegar el botón del signo (+) que se encuentra a la izquierda de cada trámite. 2. Mostrar los resultados de la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Mostrar datos adicionales del trámite como: <ol style="list-style-type: none"> i) Número de instancia. j) Número de orden. k) Número de oficina. l) Número de solicitud.
Validaciones:	
Poscondiciones:	Se obtiene el resultado de búsqueda.

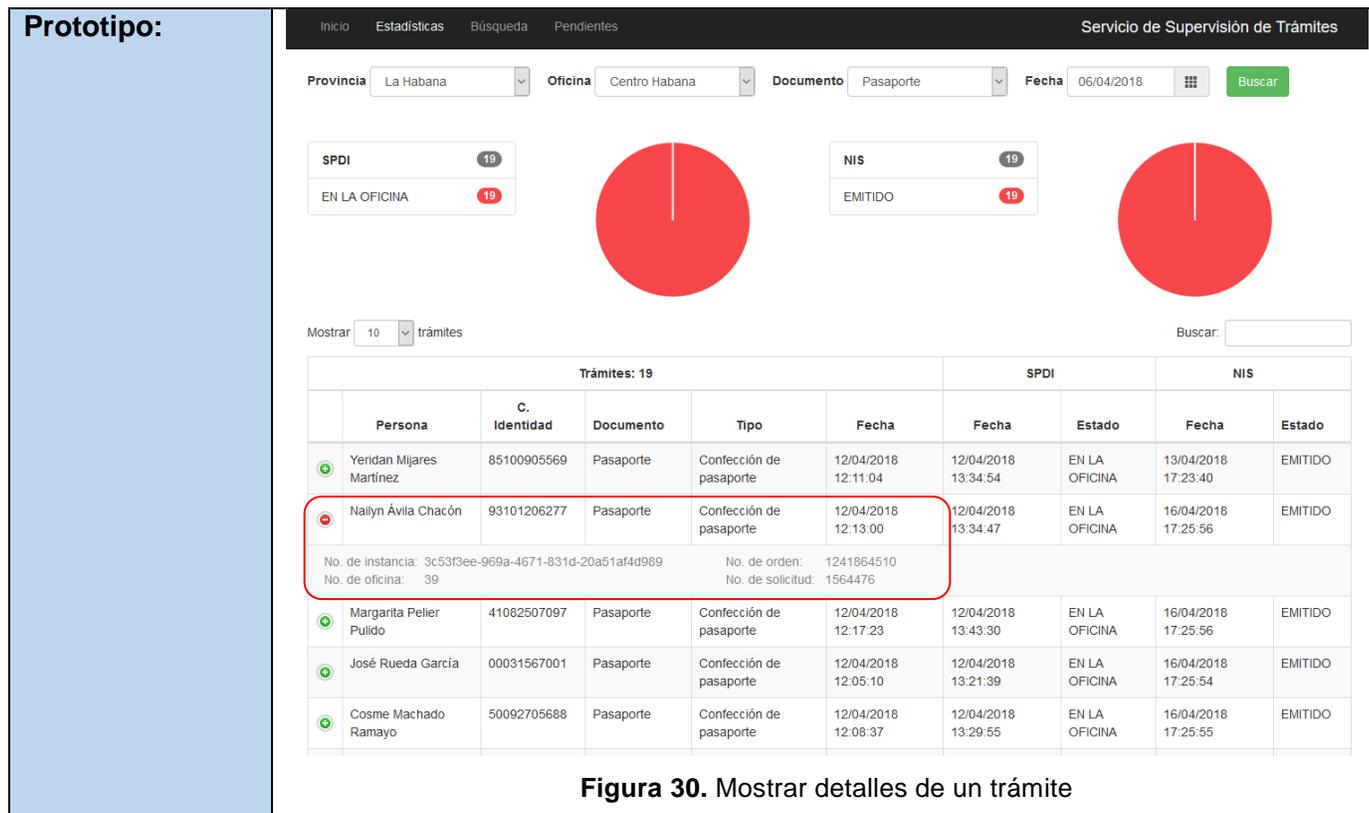


Tabla 14. Descripción del RF9. Listar solicitudes pendientes (Elaboración propia)

Propósito:	Proporciona un listado con los trámites pendientes en SPDI, dado un rango de fechas determinado.
Roles:	Usuario.
Precondiciones:	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades tratadas:	Ver Diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra los campos para realizar la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> a) Fecha inicio. b) Fecha fin. c) Documento. 2. Introducir todos los datos para realizar la búsqueda.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Mostrar opción buscar. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Proceder a realizar la búsqueda una vez seleccionada la opción buscar. 4. Mostrar los resultados de la búsqueda. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Mostrar un listado con la información referente a los trámites pendientes que se encuentran en el sistema SPDI, con los siguientes datos resultantes: <ol style="list-style-type: none"> a) Nombre de la persona. b) Documento. c) Tipo de trámite. d) Fecha de inicio del trámite. e) Fecha de registro del trámite en SPDI. f) Estado actual del trámite en SPDI. g) Fecha de registro del trámite en NIS. h) Estado actual del trámite en NIS. 5. Mostrar un mensaje si la búsqueda no arroja resultados.
Validaciones:	<p>Para realizar las operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los campos de fecha inicio y fin son obligatorios. 2. Los últimos 4 días de la fecha actual no pueden estar incluidos dentro del rango. 3. La fecha de inicio no debe exceder los 120 días a partir de la fecha actual. 4. La diferencia entre la fecha inicio y la fecha fin no debe exceder los 30 días.
Poscondiciones:	Se obtiene el resultado de búsqueda.

Prototipo:

Inicio Estadísticas Búsqueda Pendientes Servicio de Supervisión de Trámites

Fecha de inicio 06/04/2018 Fecha fin 14/04/2018 Documento Pasaporte Buscar

Reenviar

Mostrar 10 trámites Buscar:

Trámites: 2						SPDI		NIS	
Persona	C. Identidad	Documento	Tipo	Fecha	Fecha	Estado	Fecha	Estado	
Denise Benitez Martinez	95070930434	Pasaporte	Confección de pasaporte	06/03/2018 11:50:16	07/04/2018 16:42:43	ENVIADO			
No. de instancia: a408aa06-9c30-4cad-8be5-5b227476bb4c No. de oficina: 46				No. de orden: 451868351 No. de solicitud: 1581501					
Maura Martinez Yon	90061828578	Pasaporte	Confección de pasaporte	06/03/2018 11:41:34	07/04/2018 16:42:09	ENVIADO			
Persona	C. Identidad	Documento	Tipo	Fecha	Fecha	Estado	Fecha	Estado	
Trámites						SPDI		NIS	

Mostrando del 1 al 2 de 2 trámites

Anterior 1 Siguiente

Figura 31. Listar solicitudes pendientes

Tabla 15. Descripción del RF10. Reenviar solicitudes pendientes (Elaboración propia)

Propósito:	Permitirá el reenvío de los trámites que se encontraban pendientes al sistema SPDI, para que reinicie el ciclo de vida de estos procesos.
Roles:	Usuario.
Precondiciones:	Los usuarios deben tener los permisos otorgados por el administrador del centro de datos.
Entidades tratadas:	Ver Diccionario de datos en el Anexo 2 .
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar las solicitudes pendientes. 2. Seleccionar la opción reenviar. 3. Mostrar una advertencia sobre modificaciones en la base de datos una vez ejecutado el reenvío. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Permite aceptar la acción. 3.2. Permite cancelar la acción. 4. Confirmar el reenvío correcto de las solicitudes pendientes. 5. Alertar sobre error durante el reenvío.

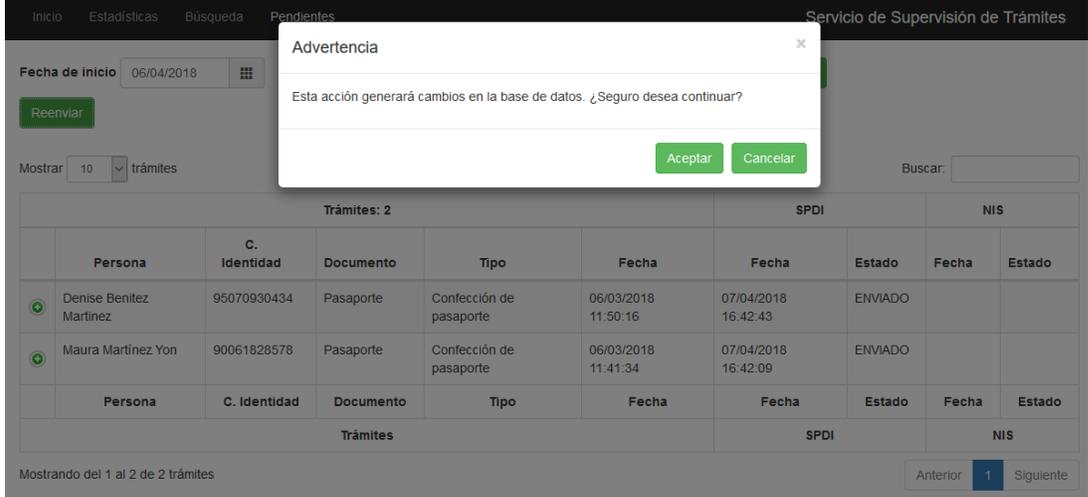
Validaciones:	Para realizar las operaciones: 1. Mostrará una advertencia antes de que se ejecute el reenvío.																																				
Poscondiciones:	Se ejecuta el reenvío correcto de las solicitudes.																																				
Prototipo:	 <p>The screenshot shows a web interface for 'Servicio de Supervisión de Trámites'. A modal dialog box titled 'Advertencia' is displayed, asking 'Esta acción generará cambios en la base de datos. ¿Seguro desea continuar?' with 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. In the background, a table lists two pending requests:</p> <table border="1" data-bbox="440 636 1503 894"> <thead> <tr> <th colspan="5">Trámites: 2</th> <th colspan="2">SPDI</th> <th colspan="2">NIS</th> </tr> <tr> <th>Persona</th> <th>C. Identidad</th> <th>Documento</th> <th>Tipo</th> <th>Fecha</th> <th>Fecha</th> <th>Estado</th> <th>Fecha</th> <th>Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Denise Benitez Martinez</td> <td>95070930434</td> <td>Pasaporte</td> <td>Confección de pasaporte</td> <td>06/03/2018 11:50:16</td> <td>07/04/2018 16:42:43</td> <td>ENVIADO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maura Martínez Yon</td> <td>90061828578</td> <td>Pasaporte</td> <td>Confección de pasaporte</td> <td>06/03/2018 11:41:34</td> <td>07/04/2018 16:42:09</td> <td>ENVIADO</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Below the table, it says 'Mostrando del 1 al 2 de 2 trámites' and navigation buttons for 'Anterior', '1', and 'Siguinte'.</p>	Trámites: 2					SPDI		NIS		Persona	C. Identidad	Documento	Tipo	Fecha	Fecha	Estado	Fecha	Estado	Denise Benitez Martinez	95070930434	Pasaporte	Confección de pasaporte	06/03/2018 11:50:16	07/04/2018 16:42:43	ENVIADO			Maura Martínez Yon	90061828578	Pasaporte	Confección de pasaporte	06/03/2018 11:41:34	07/04/2018 16:42:09	ENVIADO		
Trámites: 2					SPDI		NIS																														
Persona	C. Identidad	Documento	Tipo	Fecha	Fecha	Estado	Fecha	Estado																													
Denise Benitez Martinez	95070930434	Pasaporte	Confección de pasaporte	06/03/2018 11:50:16	07/04/2018 16:42:43	ENVIADO																															
Maura Martínez Yon	90061828578	Pasaporte	Confección de pasaporte	06/03/2018 11:41:34	07/04/2018 16:42:09	ENVIADO																															

Figura 32. Reenviar solicitudes pendientes

Anexo 2: Diccionario de datos

Tabla 16. Reporte resumido de tablas del esquema Identidad

Tabla	Tipo tabla	Llave primaria	# Columna
DEXPEDIENTEPERSONA	Dependent	idpersona, idserialproceso	3
DNACIONAL	Dependent	idpersona	16
DPROCESO	Independent	idserialproceso,	10
DPROCESOTIPOTRAMITE	Dependent	idtipotramite, idserialproceso	2
NTIPOPROCESO	Independent	idtipoproceso,	4
NTIPOPOTRAMITE	Independent	idtipotramite,	3

IDENTIDAD.dExpedientePersona

Tabla:	dExpedientePersona
Esquema:	IDENTIDAD
Descripción:	Entidad que representa el expediente de una persona.

Columnas

Columna	Dominio	Tipo de dato	Null	Descripción:
idpersona	tIdentificadorUnico	RAW(16)	N	Identificador único de la persona.
idserialproceso	tIdentificadorUnico	RAW(16)	N	Identificador único del proceso.
fecha	tFechaServidor	DATE	N	Fecha de un expediente de una persona.

IDENTIDAD.dNacional

Tabla:	dNacional
Esquema:	IDENTIDAD
Descripción:	Entidad que representa las personas que residen en Cuba.

Columnas

Columna	Dominio	Tipo de dato	Null	Descripción:
idpersona	tIdentificadorUnico	RAW(16)	N	Identificador único de la persona.

numeroidentidad	tNumeroCI	VARCHAR2(11)	N	Número único de identificación de cada persona en su documento de identificación.
primernombre	tNombre	VARCHAR2(60)	N	Define el primer nombre de la persona.
segundonombre	tNombre	VARCHAR2(60)	S	Define el segundo nombre de la persona.
primerapellido	tApellido	VARCHAR2(60)	N	Define el primer apellido de la persona.
segundoapellido	tApellido	VARCHAR2(60)	S	Define el primer apellido de la persona.
fechanacimiento	tFechaNegocio	DATE	N	Día, mes y año en que nació la persona.
sexo	tSexo	CHAR(1)	N	Define el sexo de la persona (F, M).
tomo	tTomo	VARCHAR2(6)	S	Define el tomo de la persona.
folio	tFolio	VARCHAR2(6)	S	Define el folio de la persona.
annoregistro	tAnno	NUMBER(4, 0)	S	Define el año de registro de la persona.
fechaactualizacion	tFechaServidor	DATE	N	Fecha de actualización.
idregistrocivil	tRegistroCivil	VARCHAR2(4)	S	Atributo que representa el identificador del registro civil.
idmunicipionacimiento	tIdMunicipio	VARCHAR2(4)	S	Identificador del municipio.
idprovincianacimiento	tIdProvincia	VARCHAR2(4)	S	Identificador de la provincia.
idpaisnacimiento	tCodigoPais	VARCHAR2(3)	N	Atributo que representa el país de nacimiento del nacional.

IDENTIDAD.dProcesoTipoTramite

Tabla:	dProcesoTipoTramite
Esquema:	IDENTIDAD

Descripción:	Entidad que representa la asociación del proceso y los tipos de trámite.
---------------------	--

Columnas

Columna	Dominio	Tipo de dato	Null	Descripción:
idtipotramite	tIdNomencladorCor to	NUMBER(4, 0)	N	Identificador para el nomenclador tipo de trámite.
idserialproceso	tIdentificadorUnico	RAW(16)	N	Identificador único del proceso.

IDENTIDAD.nTipoTramite

Tabla:	nTipoTramite
Esquema:	IDENTIDAD
Descripción:	Entidad que representa los tipos de trámites.

Columnas

Columna	Dominio	Tipo de dato	Null	Descripción:
idtipotramite	tIdNomencladorCorto	NUMBER(4, 0)	N	Identificador para el nomenclador tipo de trámite.
descripcion	tDescripcionNomenclad or	VARCHAR2(8 0)	N	Descripción del nomenclador.
fecharegistro	tFechaServidor	DATE	N	Fecha en que se crea el nomenclador.

IDENTIDAD.dProceso

Tabla:	dProceso
Esquema:	IDENTIDAD
Descripción:	Entidad que representa el expediente de un proceso.

Columnas

Columna	Dominio	Tipo de dato	Null	Descripción:
---------	---------	--------------	------	--------------

idserialproceso	tIdentificadorUnico	RAW(16)	N	Identificador único del proceso.
instance_id	tIdWorkFlow	VARCHAR2(36)	S	Indica el id de la instancia.
serial	tSerialProceso	VARCHAR2(13)	N	Indica el serial del proceso
fechainicio	tFechaNegocio	DATE	N	Fecha de inicio del proceso.
fechafin	tFechaNegocio	DATE	S	Fecha de fin del proceso.
serialprocesopadre	tIdentificadorUnico	RAW(16)	S	Identificador único del proceso.
idoficina	tAutonumerico	NUMBER(10,0)	N	Indica el id de la oficina
idtipoproceso	tIdNomencladorCor to	NUMBER(4,0)	N	Identificador del tipo de proceso.
idestadofinalproceso	tIdNomencladorCor to	NUMBER(8,0)	S	Dominio del tipo de dato numérico para las secuencias que se generan como identificadores de los nomencladores.
idcausacancelardene gar	tIdNomencladorCor to	NUMBER(4,0)	S	Dominio del tipo de dato numérico para las secuencias que se generan como identificadores de los nomencladores.

IDENTIDAD.nTipoProceso

Tabla:	nTipoProceso
Esquema:	IDENTIDAD
Descripción:	Entidad que registra los tipos de procesos (carné de identidad, particulares a extranjeros, particulares a cubanos, ciudadanía).

Columnas

Columna	Dominio	Tipo de dato	Null	Descripción:
idtipoproceso	tIdNomenclador Corto	NUMBER(4, 0)	N	Identificador del tipo de proceso.
descripcion	tDescripcionNo nomenclador	VARCHAR2(8 0)	N	Descripción del tipo de proceso.
fecharegistro	tFechaNegocio	DATE	N	Fecha en que se registra el tipo de proceso.
idareaaplicacion	tIdNomenclador Corto	NUMBER(4, 0)	N	Dominio del tipo de dato numérico para las secuencias que se generan como identificadores de los nomencladores.

Tabla 17. Reporte resumido de tablas del esquema SPDI_2

Table	Table Type	Primary Keys	# Columna
DDOCUMENTO	Dependent	iddocumento, idoficina, idarea	8
DSOLICITUD	Independent	instancia	13
NAREA	Independent	idarea	2
NESTADO	Independent	idestado	3
NOFICINA	Dependent	idoficina, idarea	3

SPDI_2.dSolicitud

Tabla:	dSolicitud
Esquema:	SPDI_2
Descripción:	Entidad que representa la solicitud.

Columnas

Columna	Tipo de dato	Null
instancia	VARCHAR2(36)	N
numeroidentidad	VARCHAR2(11)	S

modificado	NUMBER(1, 0)	N
idsolicitud	VARCHAR2(12)	S
idorden	VARCHAR2(12)	S
numseriedoc	VARCHAR2(50)	S
fecharegistro	DATE	N
prioridad	NUMBER(2, 0)	N
fechatramite	DATE	S
fechamodificacion	DATE	N
iddocumento	RAW(16)	N
idoficina	NUMBER(4, 0)	N
idarea	VARCHAR2(10)	N

SPDI_2.dDocumento

Tabla:	dDocumento
Esquema:	SPDI_2
Descripción:	Entidad que representa el documento.

Columnas

Columna	Tipo de dato	Null
iddocumento	RAW(16)	N
idestado	NUMBER(4, 0)	N
idtipodocumento	NUMBER(4, 0)	N
fecharegistro	DATE	N
fechamodificacion	DATE	N
idcausarechazodoc	NUMBER(4, 0)	S
idoficina	NUMBER(4, 0)	N
idarea	VARCHAR2(10)	N

SPDI_2.nEstado

Tabla:	nEstado
---------------	---------

Esquema:	SPDI_2
Descripción:	Entidad que representa los estados de las solicitudes.

Columnas

Columna	Tipo de dato	Null
idestado	NUMBER(4, 0)	N
descripcion	VARCHAR2(50)	N
fecharegistro	DATE	N

SPDI_2.nOficina

Tabla:	nOficina
Esquema:	SPDI_2
Descripción:	Entidad que representa las oficinas de la DIIE.

Columnas

Columna	Tipo de dato	Null
idoficina	NUMBER(4, 0)	N
idarea	VARCHAR2(10)	N
descripcion	VARCHAR2(100)	N

SPDI_2.nArea

Tabla:	nArea
Esquema:	SPDI_2
Descripción:	Entidad que representa las áreas de la DIIE.

Columnas

Columna	Tipo de dato	Null
idarea	VARCHAR2(10)	N
descripcion	VARCHAR2(100)	N

Tabla 18. Reporte resumido de tablas del esquema SPDI_1

Tabla	Tipo tabla	Llave primaria	# Columna
SOLICITUD	Independent	id_workflow_solic	16

SPDI_1.Solicitud

Tabla:	nArea
Esquema:	SPDI_2
Descripción:	Entidad que representa la solicitud asociada a los pasaportes nacionales.

Columnas

Columna	Tipo de dato	Null
id_workflow_solic	VARCHAR2(36)	N
estado	VARCHAR2(50)	N
solicitudclase	BLOB	S
modificando	NUMBER(1,0)	N
orden	VARCHAR2(12)	S
mensaje	VARCHAR2(500)	S
fecharegistro	DATE	N
oficina	VARCHAR2(100)	N
prioridad	NUMBER(2,0)	N
tipodoc	VARCHAR2(30)	N
fechamodificacion	DATE	N
idsolicitud	VARCHAR2(12)	S
identificationnumber	VARCHAR2(11)	S
fechatramite	DATE	S
respuestaclase	BLOB	S
noseriedoc	VARCHAR2(10)	S

Anexo 3: Casos de prueba

Tabla 19. Caso de Prueba del RF1. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de país (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Fecha	Tipo documento	Respuesta del sistema	Flujo Central
EC 1.1 Buscar estadísticas de los trámites a nivel de país correctamente.	Permite mostrar estadísticas de los trámites a nivel de país correctamente.	V	V	Debe mostrarse una gráfica de barras que indique las estadísticas referentes a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada provincia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		15/03/2018	Pasaporte		
EC 1.2 La búsqueda de las estadísticas de los trámites a nivel de país no arrojan resultados.	El usuario busca las estadísticas de los trámites a nivel de país, pero no obtiene resultados.	V	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra el mensaje: La búsqueda no arrojó ningún resultado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		04/05/2017	Carné de identidad		

Tabla 20. Caso de Prueba del RF2. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de provincia (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Fecha	Tipo documento	Provincia	Respuesta del sistema	Flujo Central
-----------	-------------	-------	----------------	-----------	-----------------------	---------------

EC 1.1 Buscar estadísticas de los trámites a nivel de provincia correctamente.	Permite mostrar estadísticas de los trámites a nivel de provincia correctamente.	V	V	V	Debe mostrarse una gráfica de barras que indique las estadísticas referentes a la cantidad de trámites que se encuentran en los sistemas SUIN, SPDI y NIS en cada oficina.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		15/10/2016	Pasaporte	La Habana		
EC 1.2 La búsqueda de las estadísticas de los trámites a nivel de provincia no arrojan resultados.	El usuario busca las estadísticas de los trámites a nivel de provincia, pero no obtiene resultados.	V	V	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra el mensaje: La búsqueda no arrojó ningún resultado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		13/02/2017	Carné de identidad	Matanzas		

Tabla 21. Caso de Prueba del RF3. Buscar estadísticas de los trámites a nivel de oficina (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Fecha	Tipo documento	Provincia	Oficina	Respuesta del sistema	Flujo Central
-----------	-------------	-------	----------------	-----------	---------	-----------------------	---------------

EC 1.1 Buscar estadísticas de los trámites a nivel de oficina correctamente.	Permite mostrar estadísticas de los trámites a nivel de oficina correctamente.	V	V	V	V	Deben mostrarse dos tablas, una correspondiente a la cantidad de trámites que se encuentran en SPDI y otra a los trámites de NIS de dicha oficina, donde a cada una le corresponde una gráfica en forma de pastel ubicada a su derecha.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		15/10/2016	Pasaporte	Guantánamo	Guantánamo		
EC 1.2 La búsqueda de las estadísticas de los trámites a nivel de oficina no arrojan resultados.	El usuario busca las estadísticas de los trámites a nivel de oficina, pero no obtiene resultados.	V	V	V	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra el mensaje: La búsqueda no arrojó ningún resultado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		13/02/2017	Carné de identidad	Cienfuegos	Palmira		

Tabla 22. Caso de Prueba del RF4. Listar estadísticas de los trámites a nivel de país (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Fecha	Tipo documento	Respuesta del sistema	Flujo Central
-----------	-------------	-------	----------------	-----------------------	---------------

EC 1.1 Listar estadísticas de los trámites a nivel de país correctamente.	El usuario obtiene un listado de los trámites a nivel de país correctamente.	V	V	Debe mostrarse una tabla con la siguiente información, a partir de los criterios de búsqueda especificados: a. Oficina b. Identificador de la oficina c. Cantidad de trámites en el SUIN d. Cantidad de trámites en el SPDI y el NIS e. Cantidad de trámites pendientes en el SPDI y el NIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		24/09/2017	Carné de identidad		
EC 1.2 No muestra el listado de las estadísticas de los trámites a nivel de país.	El usuario no obtiene el listado de las estadísticas de los trámites a nivel de país.	V	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra el mensaje: La búsqueda no arrojó ningún resultado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		23/05/2017	Carné de identidad		

Tabla 23. Caso de Prueba del RF5. Listar estadísticas de los trámites a nivel de provincia (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Fecha	Tipo documento	Provincia	Respuesta del sistema	Flujo Central
-----------	-------------	-------	----------------	-----------	-----------------------	---------------

EC 1.1 Listar estadísticas de los trámites a nivel de provincia correctamente.	El usuario obtiene un listado de los trámites a nivel de provincia correctamente.	V	V	V	Debe mostrarse una tabla con la siguiente información, a partir de los criterios de búsqueda especificados: a) Provincia b) Identificador de la provincia c) Cantidad de trámites en SUIN d) Cantidad de trámites en el SPDI y el NIS e) Cantidad de trámites pendientes en el SPDI y el NIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		24/09/2017	Carné de identidad	Camagüey		
EC 1.2 No muestra el listado de las estadísticas de los trámites a nivel de país.	El usuario no obtiene el listado de las estadísticas de los trámites a nivel de país.	V	V	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra el mensaje: La búsqueda no arrojó ningún resultado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadísticas. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		30/11/2016	Pasaporte	Las Tunas		

Tabla 24. Caso de Prueba del RF6. Listar estadísticas de los trámites a nivel de oficina (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Fecha	Tipo documento	Provincia	Oficina	Respuesta del sistema	Flujo Central
-----------	-------------	-------	----------------	-----------	---------	-----------------------	---------------

EC 1.1 Listar estadísticas de los trámites a nivel de oficina correctamente.	El usuario obtiene un listado de los trámites a nivel de oficina correctamente.	V	V	V	V	Debe mostrarse una tabla con la siguiente información sobre los trámites de dicha oficina, a partir de los criterios de búsqueda especificados: a. Nombre b. Carné de identidad c. Tipo de documento d. Tipo de trámite e. Fecha Inicio f. Fecha de registro en el SPDI y el NIS g. Estado actual en el SPDI y el NIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadística. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		24/09/2017	Carné de identidad	Santiago de Cuba	La Maya		
EC 1.2 No muestra el listado de las estadísticas de los trámites a nivel de país.	El usuario no obtiene el listado de las estadísticas de los trámites a nivel de país.	V	V	V	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra el mensaje: La búsqueda no arrojó ningún resultado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Estadística. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		30/11/2016	Pasaporte	Artemisa	Alquízar		

Tabla 25. Caso de Prueba del RF8. Mostrar detalles de un trámite (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo Central
EC 1.1 Mostrar detalles de un trámite.	El usuario obtiene como resultado los detalles de un trámite.	Debe mostrarse información adicional del trámite como: a) Número de instancia b) Número de oficina c) Número de orden d) Número de solicitud	1. Desplegar el botón del signo (+) que se encuentra a la derecha del trámite.

Tabla 26. Caso de Prueba del RF9. Buscar solicitudes pendientes (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Tipo documento	Respuesta del sistema	Flujo Central
EC 1.1 Buscar solicitudes pendientes correctamente.	Proporciona una lista de solicitudes pendientes que se encuentran en el sistema SPDI correctamente.	V	V	V	Debe mostrarse una tabla con la siguiente información sobre los trámites pendientes correspondientes al rango de fechas especificado: a. Nombre b. Carné de identidad c. Tipo de documento d. Tipo de trámite e. Fecha de inicio	1. Seleccionar del menú principal la opción Pendientes. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		15/03/2018	19/03/2018	Carné de identidad		

					f. Fecha de registro en el SPDI y el NIS g. Estado actual en el SPDI y el NIS	
EC 1.2 Buscar solicitudes pendientes incorrectamente.	El usuario busca las solicitudes pendientes proporcionando incorrectamente el rango de fechas.	I	I	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra una advertencia sobre rango de fechas inválido.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Pendientes. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		20/04/2018	16/04/2018	Pasaporte		
EC 1.4 Buscar solicitudes pendientes sin resultados.	El usuario busca solicitudes pendientes, pero no obtiene resultados en la búsqueda.	V	V	V	El sistema no muestra ningún resultado en la búsqueda y muestra el mensaje: La búsqueda no arrojó ningún resultado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Pendientes. 2. Insertar los criterios de búsqueda en los campos. 3. Seleccionar la opción "Buscar".
		16/04/2018	20/04/2018	Carné de identidad		

Tabla 27. Caso de Prueba del RF10. Reenviar solicitudes pendientes (Elaboración propia)

Escenario	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo Central
EC 1.1 Reenviar solicitudes pendientes correctamente.	Reenvía la lista de solicitudes pendientes al sistema SPDI correctamente.	El sistema muestra un mensaje sobre el éxito del reenvío.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Reenviar. 2. Seleccionar la opción "Aceptar" una vez mostrada la advertencia sobre modificaciones en la base de datos si se ejecuta el reenvío.
EC 1.2 Alertar sobre error al reenviar solicitudes pendientes.	Muestra una alerta sobre error de reenvío de solicitudes pendientes.	El sistema muestra una alerta sobre error de reenvío de solicitudes pendientes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Reenviar. 2. Seleccionar la opción "Aceptar" una vez mostrada la advertencia sobre modificaciones en la base de datos si se ejecuta el reenvío.
EC 1.4 Cancelar reenvío de solicitudes pendientes.	El usuario cancela el reenvío de solicitudes pendientes.	El sistema cancela el reenvío de solicitudes pendientes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar del menú principal la opción Reenviar. 2. Seleccionar la opción "Cancelar" una vez mostrada la advertencia sobre modificaciones en la base de datos si se ejecuta el reenvío.