

**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 3**



**Título: Análisis del módulo DAAC de la  
Dirección de Asuntos Legales de la Aduana  
General de la República.**

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

**Autor (a): Ana Dunay Porras Ortega.**

**Tutor (a): Ing. Rosalina Ibarra González.**

Ciudad de La Habana, Junio de 2011

“Año 53 de la Revolución”

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo a la Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

**Autor:**  
**Ana Dunay Porras Ortega**

**Tutor:**  
**Ing. Rosalina Ibarra González**

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

## DATOS DEL CONTACTO

**Ing. Rosalina Ibarra González:**

Graduada de Ingeniera en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Actualmente se desempeña como profesora de idioma en la facultad y como jefa del módulo Temas Legales del proyecto SUA.

Correo: [ribarra@uci.cu](mailto:ribarra@uci.cu)

## RESUMEN

La Aduana General de la República de Cuba (AGR) demanda un sistema informatizado que gestione todos los procesos que en esta organización se llevan a cabo. En dicha institución existe un departamento que maneja los temas legales, el cual no tiene informatizado sus procedimientos, a pesar de que otras esferas de la AGR ya cuentan con un módulo que gestione sus procesos.

Esta investigación se centra en el análisis del módulo Depósitos, Agentes o Apoderados y Comisiones (DAAC) del subsistema Dirección de Asuntos Legales (DAL) de la AGR. La realización de esta investigación constituirá un paso crucial para el desarrollo y futuro despliegue de un módulo informático en el departamento DAL.

Durante esta investigación se hará uso de la notación BPMN y las herramientas Visual Paradigm y Axure, las cuales proporcionarán al equipo de desarrollo facilidades para dar solución al problema a resolver que compete a esta investigación.

### **PALABRAS CLAVE:**

Aduana General de la República, Dirección de Asuntos Legales, Depósitos, Agentes o Apoderados y Comisiones (DAAC), Ingeniería de Requisitos, Modelo de desarrollo de software, Proceso de Mejoras, Herramientas, Notación, Procesos Legales, Requisitos.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.1    Introducción.....	1
1.2    Dirección de Asuntos Legales.....	2
1.3    Sistemas aduaneros extranjeros informatizados.....	2
1.4    SIDUNEA.....	2
1.4.1    Sistema informático María (SIM).....	5
1.5    Sistemas aduaneros nacionales informatizados.....	7
1.5.1    Sistema de Órganos Aduaneros.....	7
1.5.2    Sistema Único de Aduanas.....	7
1.6    Ingeniería de Software.....	10
1.6.1    Ingeniería de Requisitos.....	11
1.4.1.1    Actividades de ingeniería de requisitos.....	13
1.4.1.2    Técnicas de captura de requisitos.....	15
1.4.1.3    Medios para la especificación de requisitos.....	16
1.4.1.4    Medios para la validación de requisitos.....	16
1.6.2    Modelo de desarrollo orientado a componentes.....	16
1.7    Proceso de mejora.....	19
1.8    Procesos de negocio.....	22
1.9    Patrones.....	23
1.9.1    ¿Qué son los patrones?.....	23
1.9.2    Patrones de flujo.....	23

---

1.9.3	Patrones de especificación de requisitos.....	23
1.10	Medios para el desarrollo.....	27
1.10.1	Notación.....	27
1.10.2	Herramientas.....	28
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DEL NEGOCIO.....		31
2.1	Introducción.....	31
2.2	Negocio.....	31
2.2.1	Modelado de los procesos y subprocesos del negocio.....	31
2.3	Patrones de flujo aplicados.....	42
2.4	Clientes externos, Clientes internos y Artefactos.....	44
2.5	Reglas del negocio.....	46
2.6	Requisitos.....	47
2.6.1	Listado de los requisitos funcionales definidos.....	48
2.6.1.2	Especificación y prototipos de interfaz usuario.....	49
CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL ANÁLISIS REALIZADO.....		61
3.1	Introducción.....	61
3.2	Métricas.....	61
RECOMENDACIONES.....		67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		68
BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADA.....		71

---

## INTRODUCCIÓN

La palabra aduana tiene varios significados según el lugar y la época en que se ubique, por lo tanto se define como toda oficina recaudadora fiscal, establecida por el gobierno nacional en los puertos marítimos, fluviales, fronterizos y aeropuertos del país, para aplicar y hacer cumplir la ley de aduanas y sus concordantes, recauda los derechos que fija el Arancel y los demás que se hallen a su cargo; corre con las operaciones de entrada y despacho, tránsito y trasbordo, depósito y entrega de mercancías de importación y exportación, reprime el contrabando y el fraude a la renta nacional de aduanas y controla el comercio marítimo internacional y de cabotaje en cumplimiento de las leyes referidas, así como la entrada y salida de viajeros internacionales, y hace efectivas las prohibiciones de orden sanitario que las mismas leyes establecen. (Ramírez, 2005).

Como cualquier aduana en el mundo, la Aduana General de la República (AGR) vela por el buen funcionamiento de sus áreas de trabajo y el cumplimiento exitoso de cada uno de los procedimientos que componen su quehacer diario. Es por ello, que trazándose el objetivo de mejorar sus prácticas y eficiencia, decide aplicar los beneficios de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), en aras de ganar en competitividad, facilitar la comunicación en tiempo real, la actualización de datos importantes para la institución y sus entidades base. Así como lograr la centralización de la información y la protección al usuario a través del establecimiento de niveles de acceso a los datos para evitar procedimientos erróneos que afecten a la población, así como mayor seguridad y rapidez en la transmisión de datos. De la aplicación de dichas tecnologías, surge una solución informática conocida como Sistema Único de Aduanas (SUA), que aún se encuentra en desarrollo. Esta incluye módulos que gestionan los procesos de la mayoría de las direcciones aduaneras que conforman a la aduana cubana. Entre ellos se encuentran Medios de Transporte Internacional, Lucha Contra el Fraude, Bultos Postales y Viajeros, Recursos Humanos, por mencionar algunos. La informatización de dichas direcciones ha facilitado en gran medida el trabajo y la optimización de recursos en la aduana. A parte de estas direcciones ya mencionadas, la aduana cuenta con otra área encargada de los trámites legales conocida como Dirección de Asuntos Legales (DAL). La cual es la máxima responsable de las cuestiones jurídicas tanto para hacer cumplir la ley dentro de la AGR, como para representarla ante cualquier litigio originado por denuncias o apelaciones, ante los tribunales civiles por mal proceder o injusticia en la aplicación de medidas y sanciones, u otros trámites relacionados con el resto de sus procesos.



Pese a la gran importancia de esta dirección, en la primera versión del SUA no se incluyó un módulo que gestionara sus procesos. Y por tanto, las actividades se realizan aún de forma manual. Ello trae como consecuencia que las enormes cantidades de documentos que se manejan y archivan, deriven en una gestión engorrosa de datos, afectando la calidad del trabajo, la eficiencia y rapidez de respuesta al público o a instancias superiores, entre otras. Esta situación influye igualmente en el desperdicio de recursos, ya cuando los instrumentos jurídicos son emitidos con errores, estos deben ser impresos más de una vez, afectando seriamente el papel, la tinta de impresión y otros materiales gastables de las oficinas.

Otros problemas evidenciados son la duplicidad de datos, la inexactitud de reportes y comparaciones estadísticas, dificultades en la búsqueda de información y la ineficiente conclusión de trámites en tiempo y forma.

En aras de hallar una solución a estas dificultades la AGR, el Centro de Automatización y Dirección de la Información (CADI) y el equipo de desarrollo del SUA de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), dieron paso a la concepción de una nueva solución que constituya también un precedente en el tratamiento de procesos legales dentro de las aduanas.

Por tanto, de la anterior problemática expuesta, se deriva el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo contribuir con la informatización de los procesos legales del segundo marco jurídico de la Dirección de Asuntos Legales la Aduana General de la República?

Donde el **objeto de estudio** está orientado a la Ingeniería de Software aplicada a los procesos legales del segundo marco jurídico de la Dirección de Asuntos Legales la Aduana General de la República, y a su vez el **campo de acción** se enmarca en la Ingeniería de requisitos aplicada a los procesos legales de DAAC de la Dirección de Asuntos Legales. Resultando como **objetivo general**: realizar el análisis del módulo DAAC de la Dirección de Asuntos Legales de la Aduana General de la República. Y más concretamente los **objetivos específicos** son:

- Realizar el marco teórico de la investigación.
- Obtener los elementos del negocio.
- Realizar el desarrollo de la propuesta.
- Validar la propuesta obtenida.



---

Para abarcar con mayor profundidad el cumplimiento de los objetivos específicos se definieron las siguientes **tareas a resolver** de la investigación:

- Estudio de los sistemas aduaneros nacionales e internacionales.
- Estudio de las tecnologías propuestas por el proyecto aduana para la realización del módulo.
- Elaborar documentación con toda la información obtenida de las entrevistas con el cliente.
- Identificar procesos de negocio y listarlos.
- Modelar procesos de negocio.
- Describir procesos del negocio.
- Identificar las reglas de negocio.
- Describir las reglas de negocio.
- Identificar los requisitos funcionales y no funcionales.
- Listar los requisitos de software.
- Especificar los requisitos de software.
- Listar los involucrados.
- Elaborar prototipos de interfaz de usuario.
- Validar la propuesta realizada.

Se plantea la siguiente **Idea de defender**: la ingeniería de requisitos aplicada a los procesos legales del segundo marco jurídico de la Dirección de Asuntos Legales de la Aduana General de la República contribuirá a la informatización de sus procesos.

Durante la investigación se utilizarán diferentes métodos científicos para facilitar el progreso de la misma. Estos se describen a continuación:

#### **Métodos Teóricos**

- **Lógico - histórico**: se utilizarán para estudiar el desarrollo lógico e histórico de los principales criterios de la investigación. Además permitirán describir y explicar las características del trabajo.
- **Modelación**: se emplearán para crear abstracciones que explican la realidad, algunos ejemplos lo constituyen todos los diagramas a elaborar.



- 
- **Observación:** se utilizarán para el estudio e identificación de elementos relacionados con este trabajo y que tributan a la comprensión del equipo de desarrollo, de los problemas existentes, su posible solución y las alternativas idóneas a ser aplicadas.
  - **Hipotético–deductivo:** permitirán el establecimiento de premisas que contribuyan posteriormente a la solución del problema que compete a la investigación, facilitándole al equipo de desarrollo poder de análisis y abstracción.
  - **Analítico–sintético:** permitirán desarrollar el razonamiento, estableciendo puntos de comparación o referencia para realizar valoraciones o para la toma de decisiones con respecto a elementos seleccionables o desechables para la elaboración de este trabajo.

### **Métodos Empíricos**

- **Entrevista:** permitirán captar en mayor medida, los detalles no implícitos en la documentación a utilizar y para precisar cuáles son las necesidades y demandas del cliente en función de la solución al problema que es presentado ante el equipo de analistas.

Con el objetivo de lograr una mayor comprensión y organización de la investigación se presenta la siguiente estructura:

**Capítulo 1:** Fundamentación teórica: el presente capítulo contiene una relación de conceptos fundamentales para el desarrollo de la investigación de acuerdo a las diversas tecnologías y técnicas a emplear, además de una argumentación sobre algunos sistemas aduaneros informáticos de gran popularidad y funcionalidad en el mundo.

**Capítulo 2:** Análisis del negocio: en este capítulo relaciona diferentes temas vinculados con la ingeniería de requisitos, las actividades inherentes a la elicitación de requisitos, el modelado y descripción de los procesos de negocio, el conjunto de requisitos capturados y los roles involucrados.

**Capítulo 3:** Validación de la propuesta: se valida la propuesta a través de la aplicación de métricas y exposición de documentos legales que sustentan la veracidad del contrato UCI-AGR.



---

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1 Introducción

El nuevo mundo donde la informática y las comunicaciones rigen el ascenso de las empresas, exige que todos los sectores se integren a los cambios y mejoras que trae consigo el desarrollo tecnológico. La aduana es un pilar fundamental en el control del comercio mundial, motivo por el cual el proceso de modernización involucra al sector aduanero.

Es imprescindible entonces, que las aduanas apliquen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) a sus operaciones y con ello lograr la informatización de las aduanas. Por su parte la Organización Mundial de Aduanas (OMA) ha dispuesto diversas normas para la digitalización de los datos manejados por dicha institución, requiriendo el uso de sistemas que provean la transmisión electrónica previa de la información a las aduanas y el intercambio electrónico de esta última a efectos de exportación e importación. Asimismo el control de incidencias, del tráfico de drogas, de especies autóctonas y la identificación de sospechosos de la INTERPOL y demás organizaciones contra el crimen, entre otras funcionalidades.

En la Aduana General de la República de Cuba la dirección encargada de velar por el cumplimiento de las leyes se conoce como Dirección de Asuntos Legales.



## 1.2 Dirección de Asuntos Legales.

La Dirección de Asuntos Legales es el órgano rector encargado de controlar el cumplimiento de la legalidad en todo el Sistema de Órganos Aduaneros y garantizar la elaboración correcta, interpretación y aplicación de las normas y demás disposiciones legales en el ámbito de su competencia, así como asesorar a la Jefatura de la Aduana General de la República sobre las cuestiones de índole jurídico, administrativo y laboral. (DAL, 2011).

En esta dirección se manejan diversos procesos, tales como Suspensión o revocación de agentes o apoderados, Depósitos de aduana, Coordinación de tratados con el MINREX y otros relacionados con Organización de la comisión representativa, Contratos, Casos excepcionales para vehículos, los cuales pertenecen al segundo marco jurídico de la Dirección de Asuntos Legales de la Aduana General de la República.

Con el objetivo de mejorar los procesos que en esta dirección se gestionan se realizó una investigación sobre los sistemas aduaneros nacionales e internacionales que tiene informatizados sus procesos.

## 1.3 Sistemas aduaneros extranjeros informatizados.

En el mundo y en Cuba existen diferentes sistemas que informatizan el trabajo que se realiza en las aduanas, para esta investigación se ha realizado un análisis sobre los software de mayor uso y popularidad entre la comunidad de aduanas, con el objetivo de adquirir experiencia de los mejores en esta esfera. Para un mayor entendimiento se relacionan a continuación el Sistema Aduanero Automatizado (SIDUNEA) y el Sistema Informático María (SIM), por otra parte el Sistema de Órganos Aduaneros (SOA) y el Sistema Único de Aduana (SUA).

## 1.4 SIDUNEA

El sistema SIDUNEA se utiliza o está en proceso de implementación en 93 países. El Continente europeo cuenta con la mayor cantidad de instalaciones de SIDUNEA, dígame 31 países con uso total. En Latinoamérica y el Caribe 23 países utilizan el sistema, seguidos por la región Asia-Pacífico con 17 países, y Europa Central y Oriental –el área de crecimiento más veloz– con 11. Las declaraciones aduaneras procesadas anualmente con SIDUNEA ascienden de los 3,8 millones en



el África a alrededor de 5 millones en Europa Central y Oriental, con un volumen de comercio similar (exportaciones e importaciones). (UNCTAD, 2005).

La aplicación se puede configurar de acuerdo a las características nacionales de cada régimen aduanero, al arancel nacional y a la legislación de cada país. El sistema implementa los estándares internacionales para procesar los datos de comercio exterior ya acordados por la OMA y por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO).

SIDUNEA ofrece además innumerables beneficios a sus clientes, que les permitirán trabajar con más comodidad con o sin conexión a la red, revisar los datos ingresados tantas veces como lo necesite sin pérdida de tiempo ni recursos, todo desde un computador; además optimizar los tiempos y recursos del proceso aduanero, cobrar correctamente los impuestos y tasas, monitorear el pago de los impuestos, así como minimizar el contrabando y administrar efectivamente el proceso de despacho. El software brinda una interfaz de usuario amigable, modernos conceptos de seguridad PKI (Public Key Infrastructure del español Infraestructura de Clave Pública) y funciones especiales como multi-idioma, propiedad de documentos, auditoría y almacenamiento de historiales de todas las operaciones realizadas.

La herramienta continuamente se mejora y actualiza según las estadísticas de la aduana internacional, resultando un sistema estable y sumamente fiable; además, la migración de SIDUNEA al sistema operacional UNIX ha ampliado la selección de plataformas de material informático compatibles. (Arellano, 2006), (UNCTAD, 2005).

El SIDUNEA contiene además, siete módulos para el ingreso de las declaraciones según convenga. Así, el usuario de aduana a través del SIDUNEA podrá cubrir todos los procesos del control de las declaraciones día a día, mientras que los declarantes podrán realizar el ingreso y obtener información sobre sus propias declaraciones. A continuación se muestra un resumen de los módulos de este sistema:

- **Módulos de usuario:** Los módulos de usuario son los utilizados por el personal de aduanas para ingresar y procesar declaraciones, manifiestos de carga, reportes de transacciones y estadísticas, ingresos aduaneros, selectividad y otras rutinas propias del control aduanero. (LITEBOL, 2004).



- **MODCBR:** Trabaja principalmente con la Declaración de Mercancías de Exportación (DME), su ingreso al sistema, su verificación local y remota, registro, aplicación del resultado de selectividad y validación. Adicionalmente, contiene opciones de reporte para verificar el estado de bienes declarados bajo regímenes suspensivos, tales como el Depósito de Aduanas. El módulo MODCBR o Módulo para Aduana se describe como el módulo central del sistema SIDUNEA, es la base de los procedimientos de control, del cobro y liquidación de los impuestos, es el sistema para el procesamiento de la declaración. (Aduana Nacional de Bolivia, 2004).
- **MODBRK:** El Módulo del Declarante ha sido diseñado para ser utilizado por un Declarante o Agente Despachante de Aduanas, permitiendo una conexión electrónica directa con el Sistema SIDUNEA. Esta es una versión modificada del módulo MODCBR. (Aduana Nacional de Bolivia, 2004).
- **MODSEL:** Proporciona al usuario la habilidad de controlar la selección y el flujo de declaraciones que pasan por el sistema SIDUNEA en una exportación definitiva. Contiene controles para bloquear la liquidación de aquellas declaraciones seleccionadas para aforo físico y tiene un rango de funciones de consulta y reporte. (Aduana Nacional de Bolivia, 2004).
- **MODCAR:** El Módulo de Transporte sirve para la preparación y transmisión de detalles del transporte de carga en formato electrónico. Se utiliza para generar el formato electrónico del Manifiesto de Carga y sus Documentos de Transporte. Además se utiliza junto a otros módulos del sistema SIDUNEA para el control de la carga, incluyendo el retiro de las mercancías y el manejo de los inventarios de carga. (Aduana Nacional de Bolivia, 2004).
- **MODTRS:** El Módulo de Tránsitos ha sido diseñado para permitir un monitoreo y control del movimiento de las mercancías dentro del territorio nacional. Estos movimientos controlados incluyen todas las formas de Tránsito Interno, tales como el tránsito de frontera a frontera (tránsito internacional), de frontera a una aduana interna (importación) o de una aduana interna a una frontera (exportación). Adicionalmente, pueden ser incluidos los tránsitos de mercancías entre aduanas internas. Las funciones de tránsito en SIDUNEA están contenidas en el módulo MODTRS para las oficinas de aduana y MODTRB para funcionarios de aduana y otros operadores. (Aduana Nacional de Bolivia, 2004).



- **MODACC:** El Módulo de Contabilidad maneja el pago de las declaraciones al contado, así como el pago y recibo de otros ingresos y gastos que no se relacionan con las declaraciones. Los derechos se pueden pagar en efectivo o en cheque aunque también se contemplan pagos a crédito. El sistema contiene una serie de reportes contables que proveen un método para la administración día a día o turno a turno de las funciones del cajero para el control de los ingresos fiscales y reembolsos. Una auditoría de comprobación está disponible para una inspección posterior de auditoría. (Aduana Nacional de Bolivia, 2004).

Debido a todas las facilidades que brinda y la configuración flexible que presenta, pueden ser vistas como beneficios los diferentes elementos resultantes de su aplicación, como la posibilidad de evitar la imposición de patrones organizacionales en la administración de la aduana. Además el hecho de que actualice permanentemente las tablas, acuerdos y normas por los que el usuario realizará declaraciones de acuerdo a las legislaciones vigentes. En adición el usuario podrá ver detalles de sus declaraciones almacenadas localmente en su estación de trabajo y simplemente actualizar los datos. Posee también un módulo de selectividad que permite a la aduana acelerar el proceso de despacho y mejorar su capacidad de control. Asimismo selecciona declaraciones para el control empleando criterios aleatorios de selección local y permite una auditoría completa de los archivos que contienen el registro de una transacción comercial (importación/exportación), entre otros. (LITEBOL, 2004).

Sin embargo, a pesar de que el SIDUNEA ofrece muchos beneficios a la gestión aduanera, como se expuso anteriormente, no posee ningún módulo que se encargue de los procesos legales que competen a esta investigación, lo que influye negativamente en la posibilidad de utilización del sistema completo. Además, no garantiza la retroalimentación entre el resto de las áreas o direcciones aduaneras y la Dirección de Asuntos Legales.

### 1.4.1 Sistema informático María (SIM).

Por su parte el SIM consta de una arquitectura informática de la década del ochenta que combina bases de datos, registros, visualizaciones y declaraciones electrónicas que utiliza la aduana para realizar el control y estadística de las de importaciones y exportaciones. La aplicación es capaz de analizar y verificar la información ingresada con el propósito de controlar el valor de las mercaderías



declaradas con fines fiscales. Aporta a los agentes de aduana información de las operaciones declaradas para su posterior verificación física; además de ser utilizado como base estadística del comercio exterior argentino.

Posee 4 módulos que manejan información sensible para el desarrollo del proceso aduanero y ello se evidencia a continuación (ALADI, 2006):

- **Módulo Manifiesto o Declaración Sumaria:** este módulo incluye operaciones con las cargas, los manifiestos de importación y exportación, tránsitos, traslados, transbordos, ingresos a depósito, ignorando contenido, salida de zona primaria aduanera, seguimiento satelital de contenedores, es decir, que avalan el movimiento de la mercadería dentro del ámbito aduanero.
- **Módulo Declaración Detallada:** este módulo se tratan las destinaciones de dos grandes regímenes: la Exportación y la Importación. Se incluye, además, un conjunto de sub-regímenes con todas las declaraciones que tienen características similares, cubriendo de esta manera una serie más amplia de posibilidades.
- **Módulo Arancel Integrado:** este módulo es el corazón del sistema. Tiene definido entre sus funcionalidades principales todo lo que hace a la tributación de una mercadería (derechos, estadística, pago de impuestos internos, cobro de beneficios a la exportación, Ingresos Brutos) y todo lo referido a la reglamentación e intervenciones de otros organismos (salud, medio ambiente, flora, fauna, armas, etc.) que debe controlar la aduana por ser un organismo de aplicación de normas que afectan al comercio exterior. Actualmente, el primer elemento importante que integra el SIM y más concretamente el Módulo Arancel, es la Nomenclatura Común del Mercosur (NCM) y su correspondiente Arancel Externo Común (AEC), ya sea tanto para el comercio interno como para el comercio externo. En resumen, el Módulo de Arancel Integrado determina cuánto hay que pagar y qué documentos deben presentarse en la Aduana a partir de una declaración de mercadería.
- **Módulo Recaudación:** este módulo está relacionado con la recaudación de los descargos y demás derechos de la aduana sobre los servicios de importación y exportación, depósitos y agencias aduaneras.

Por otra parte, su arquitectura informática lo limita ante los actuales progresos de transmisión de información, incorporación y generación de documentos electrónicos, auditorías, control del sistema





y niveles de seguridad de la integridad de la información, aplicados por sistemas aduaneros de tecnología actual. (Nicodemos). Es por estas razones que a pesar de ser un sistema altamente calificado y que reporta un sinnúmero de ventajas para cualquier aduana del mundo al igual que el SIDUNEA, no satisface las necesidades de la DAL. En adición a la falta de un módulo que dedique sus funcionalidades a los diversos procesos legales que tienen lugar en la DAL, como tampoco permite la retroalimentación de las diversas áreas hacia el departamento legal, donde se generan reportes y se archivan precedentes de casos en el margen legal.

### **1.5 Sistemas aduaneros nacionales informatizados.**

#### **1.5.1 Sistema de Órganos Aduaneros.**

En Cuba, la Aduana posee un departamento dedicado a la elaboración de software de manera conjunta con otras instituciones como la UCI, dicho departamento es conocido como CADI, el cual algún tiempo atrás comenzó a implementar e implantar el Sistema de Órganos Aduaneros (SOA). El cual estaba compuesto por varios módulos que aunque desplegados en diferentes plataformas, resolvían y gestionaban procesos o partes de ellos, y comenzaron a evidenciarse resultados satisfactorios de su empleo. Entre esos módulos se encuentran: Sistema Automatizado de Despacho Mercantil (SADEM), Sistema Automatizado de Control Mercantil (SACOM), Sistema Automatizado de Personas de Interés Aduanal (SAPIA) y Sistema Automatizado de Despacho y Operaciones No Comerciales (SADONCE). Los cuales pueden ser contemplados como módulos independientes del SOA, que resolvían casos específicos en direcciones determinadas de la aduana. Sin embargo, no existía retroalimentación de datos entre ellos, ni una totalidad de funcionalidades dedicadas a cubrir todas las áreas de proceso de la Aduana. Dificultando en ocasiones el flujo ininterrumpido de información sin errores o duplicidad.

La fragmentación de datos existente entonces, trajo como consecuencia que esta característica se convirtiera en la principal limitante del sistema, concluyéndose por tanto que era necesario agrupar en un sistema integrado todos los procesos que se llevan a cabo en la aduana, surgiendo así el Sistema Único de Aduanas (SUA), que aún se desarrolla.

#### **1.5.2 Sistema Único de Aduanas.**



El SUA es un sistema Web multiplataforma desarrollado bajo las premisas del uso de software libre, características que lo sitúan al nivel de las exigencias del los software que nuestro país necesita. Además este proyecta la inclusión de todas las áreas de trabajo de aduana de manera que se garantice la retroalimentación de datos, la generación de reportes usando referencias cruzadas, la organización de los diversos procedimientos de acuerdo a las leyes que los rigen, la validación y control de las entradas de datos contra los nomencladores y clasificadores que se diseñaron, con vista a tener organizada la información y así asegurar la consistencia de los datos, entre otras. Es además, una vía segura y directa para acceder a la información almacenada y clasificada por todas las aduanas de base del país, permitiendo registrar datos operacionales con alta eficiencia y seguridad sin cometer errores de duplicidad, entre otros; que afecten el funcionamiento de la institución o a la persona natural o jurídica implicada en sus diversos procesos. Los mismos están estructurados como se describe a continuación:

- **Administración:** constituido por varios módulos los cuales cumplen en toda cabalidad con las funciones que le corresponden para desempeñar con éxito los objetivos administrativos del sistema. Gestionar el acceso de los usuarios es el propósito del módulo Control de acceso, como lo es permitir que los usuarios con permisos sean capaces de exportar todos los datos de una tabla o un esquema para el módulo Salvas externas. Por su parte los módulos Configuración de servidores y Configuración y gestión de auditorías, tienen la responsabilidad de configurar cada servidor con respecto a que aplicaciones están instaladas en cada uno y permitir definir cuáles son los objetos que van a ser auditados respectivamente. Por último el Editor de sentencias SQL permite escribir el SQL, validarlo y mostrar el resultado de la consulta.
- **Tablas de Control:** integrado por diferentes módulos como son: Recepción electrónica, Actualización directa, Consultas a Tablas de control y Exportar Tablas de control, los cuales desempeñan varias responsabilidades dentro de las Tablas de control como son por citar algunos: permitir recibir los datos a almacenar en una tabla de control, brindar las funcionalidades necesarias para adicionar, eliminar y actualizar todas las tablas de control, permitir consultar la información contenida en una tabla de control a usuarios con los privilegios necesarios y exportar en diferentes formatos las tablas de control.



- **Gestión aduanera:** como los anteriores, constituido por diversos módulos: Despacho MTI, quien a su vez se divide en Recepción electrónica y Despacho del MTI Entrada/Salida, los cuales se encargan de manejar toda la información adelantada de los MTI; Despacho Comercial el cual engloba Recepción electrónica y Despacho de mercancías; Depósitos quien se organiza en Temporal el cual se encarga de la gestión de inventario sobre las mercancías almacenadas, Aduana quien lleva el control de inventario y RAD que es donde se almacenan todas las mercancías objetos retención, decomiso o abandono, entre muchas otras funcionalidades que cumplen estos; y por último Enfrentamiento en el que se incluye Control de personas en frontera e Inspecciones e investigaciones a Entidades y MTI, quienes tienen como responsabilidad controlar los pasajeros que pueden representar algún riesgo para la seguridad, economía o patrimonio cultural de una nación además registrar los resultados obtenidos en las inspecciones respectivamente.
- **Gestión de Aseguramientos:** organizado en 8 módulos: Portadores energéticos quien controla el consumo de energía eléctrica y la asignación de combustible a todos los medios de transporte en todas las unidades aduanales; Producción de modelos de imprenta se encarga de la gestión de las producciones en la imprenta de la AGR; Control de transporte; Casa de visitas; Agropecuaria; Contabilidad e inventario; Balance alimenticio y Taller de reparación y mantenimiento.
- **Gestión de RRHH:** coordinados de la siguiente forma: Estructura y composición, Selección al ingreso, Trabajadores, Órganos colegiados, Nómina, Evaluación del desempeño y Capacitación.
- **Sistema Informativo:** estructurado en 2 módulos Puesto de mando el cual se nutre de la información que se genera en todas las áreas para emitir partes con periodicidad semanal, mensual y semestral y Estadísticas dividido en COMEX, Aduaneras, RRHH y Aseguramiento.
- **Otros Servicios:** constituido por varios servicios Registro de quejas, FAQs, Información al público, Ventanilla única de gran importancia para la feria de Tecnologías Aduaneras que se plantea llevar a cabo en nuestro país, su objetivo es permitir a todos los implicados en el comercio internacional de una nación acceder a la información correspondiente a esta actividad y como último servicio Clasificador de mercancías el objetivo del módulo es ayudar



---

a los aforadores a establecer el tipo de mercancía q declarar basándose en las técnicas y procedimientos establecidos para esta actividad.

Una vez finalizada la investigación de los sistemas antes expuestos, se arriba a la conclusión de que a pesar de todos los beneficios que estos brindan a la gestión aduanera, aún no incluyen la totalidad de operaciones que ocurren en esta institución. Además de que los procesos inherentes a esta investigación no se ven contemplados ni administrados en ninguno de sus módulos o subsistemas. Impidiendo que la gestión de los procesos legales sea llevada a cabo enteramente por un sistema informático que facilite la organización de la información, su clasificación y recuperación para comparaciones estadísticas y establecimiento de precedentes legales. Asimismo, carecen de vías de almacenamiento de todos y cada uno de los casos que generan trámites legales y de su vinculación con las áreas de trabajo aduaneras, ratificando entonces, la necesidad planteada anteriormente en la problemática que ocupa a esta investigación; dígase, la creación de un módulo anexo al SUA capaz de resolver las dificultades antes expuestas.

Para ello, es preciso primeramente realizar un estudio de su negocio, identificando los posibles procesos a tratar, las funcionalidades generales que el cliente aspira a informatizar, los involucrados en cada una de ellas, entre otros elementos que sólo pueden ser definidos si se emplea la ingeniería de software, como disciplina relacionada con la creación y mantenimiento de software, vinculando además a la ingeniería de requisitos (IR), que permitirá realizar toda la captura de la información antes referida.

### **1.6 Ingeniería de Software.**

Para materializar el desarrollo de software es necesario seguir ciertos pasos que define la ingeniería que estudia el proceso de la creación del software, conocida como ingeniería de software.

Antes de ahondar en los conceptos que describe la ingeniería de software, es necesario primeramente especificar qué es software, definiéndose el mismo como un componente creado por el humano, y es lo que permite que el computador pueda desempeñar tareas inteligentes; dirigir en forma adecuada a los elementos físicos o hardware, indicándole a este último en qué secuencia y bajo qué lógica hay que hacer los cálculos y las manipulaciones de datos. (Vergara, 2007).



Con el propósito de obtener software de modo rentable, que sea fiable y trabaje en máquinas reales es imprescindible el uso de la ingeniería de software, disciplina o área de la informática o ciencias de la computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo, estableciendo el uso de principios de ingeniería para obtener software que sea confiable y que funcione eficientemente. (Herrera, et al.) .

Son varias las definiciones de ingeniería de software que las personalidades expertas en el tema han definido, reflejando diferentes conceptos según sus experiencias. En su criterio Pressman define la ingeniería de software como una disciplina que integra el proceso, los métodos, y las herramientas para el desarrollo de software de computadora. (Pressman, 2005). Por su parte Sommerville emite otro concepto el cual sostiene que la ingeniería de software es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema hasta el mantenimiento de este después que se utiliza. (Sommerville, 2004). Lo que se corresponde en gran medida con la manera en que se desarrollan los procesos de producción de software en la mayoría de las conocidas industrias de desarrollo, donde se plantea desde la visión y alcance de la solución, hasta cada detalle relacionado con las metodologías, las notaciones, los lenguajes de desarrollo, los diferentes tipos de arquitectura, los patrones, entre otros. (Herrera, et al.) .

Es importante además, considerar, que para desarrollar software, no sólo es preciso conocer o aplicar todos los elementos recién referenciados, sino que la forma en que se ejecutan los procesos a informatizar, las funcionalidades que estos engloban, los trabajadores o actores que interactúan con el sistema final, las especificidades contenidas en las solicitudes de los clientes entre otras, es únicamente gestionado y definido por la Ingeniería de requisitos.

### **1.6.1 Ingeniería de Requisitos.**

Su principal objetivo es minimizar los problemas relacionados al desarrollo de soluciones informáticas, definiendo como tarea fundamental la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento del sistema de acuerdo con el negocio y los elementos adaptados de la vida real. Además el uso sistemático de procedimientos, técnicas, lenguajes y herramientas para obtener con un coste



reducido el análisis, documentación, evolución continua de las necesidades del usuario y la especificación del comportamiento externo que satisfaga las necesidades del usuario, es una de las definiciones que emite Pressman, quien también afirma que la ingeniería de requisitos ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. (Pressman, 2005).

Esta disciplina de la ciencia de la computación, permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada cada actividad de la IR consiste en una serie de pasos organizados y bien definidos, mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos, así como sus resultados, proporcionando un punto de partida para controles subsecuentes y actividades de mantenimiento, tales como estimación de costos, tiempo y recursos necesarios. Muchos estudios han demostrado que reparar errores por un mal desarrollo no descubierto a tiempo, es sumamente caro, especialmente aquellas decisiones tomadas durante la especificación de requisitos.

La ingeniería de requisitos mejora además, la calidad del software de acuerdo a funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad, desempeño y mejora la comunicación entre equipos. Es por ello que la especificación de requisitos representa una forma de consenso entre clientes y desarrolladores (si este consenso no ocurre, el proyecto no será exitoso), así como también evita rechazos de usuarios finales, obligando al cliente a considerar sus requisitos cuidadosamente y revisarlos dentro del marco del problema, por lo que se le involucra durante todo el desarrollo del proyecto.

Ahora bien, para que el conjunto de actividades que deben ser ejecutadas, puedan realmente surtir efecto, las solicitudes del cliente deben ser interpretadas correctamente, lo que implica que deben identificarse con un nivel riguroso de precisión los requisitos a desarrollar, estos últimos de acuerdo a la definición (IEEE, 1990):

1. Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
2. Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal.

Y pueden ser clasificados en (IEEE, 1990):

- **Requisitos funcionales:** los que definen las operaciones que el sistema será capaz de realizar. Describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Es importante que se describa el ¿Qué? y no el ¿Cómo? se deben hacer esas transformaciones.



- **Requisitos no funcionales:** tienen que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, como por ejemplo, el rendimiento en tiempo y espacio, fiabilidad, robustez del sistema, disponibilidad de equipo, mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, entre otras.

Con el propósito de cumplir los objetivos que plantea la IR, se han propuesto diferentes actividades encaminadas a lograr mejores resultados, que de acuerdo a las características específicas de cada proyecto encargado de desarrollar software, pueden ser aplicadas de una forma u otra, o en dependencia de cómo hayan sido definidas por los expertos.

### 1.4.1.1 Actividades de ingeniería de requisitos.

Existen criterios ambiguos en cuanto a las actividades que engloba la ingeniería de requisitos, pues son varios los expertos en el tema, que han definido una serie de actividades según sus experiencias personales y su trabajo en el campo de la ingeniería de software. Teniendo en cuenta lo expresado por Durán, las actividades están enmarcadas en: elicitación, análisis y validación. (Durán, 2000). Por su parte Pressman define: Identificación de requisitos, Análisis y negociación de requisitos, Especificación de requisitos, Modelado del sistema, Validación de requisitos y Gestión de requisitos. (Pressman, 2002). Incluyendo otras propuestas, se refleja la de Pohl, elaborada en 1997, donde se conocen 4 actividades: Elicitación, Negociación, Especificación y documentación y; Validación y verificación. (Pohl, 1994). Otras definiciones de actividades son las hechas por Boehm en 1994, y que fueran sustentadas por Sommerville y Sawyer en 1997, las cuales establecen 3 actividades netamente: Elicitación de requisitos, Análisis y validación de requisitos, y Negociación de requisitos. (Boehm, et al., 1994).

Por las características del proyecto aduana, para el presente trabajo de investigación se han identificado las siguientes actividades a desarrollar: Identificación de requisitos, Análisis y negociación de requisitos, Especificación de requisitos, Modelado del sistema, Validación de requisitos y Gestión de requisitos. Debido a que se corresponden en mayor medida con la manera en que se tiene establecido el proceso de desarrollo de software que dispone el proyecto aduana. Facilitando de una forma sencilla y directa obtener las necesidades del cliente, traducidas en requisitos funcionales. Para sustentar la selección se explican brevemente cada una de las actividades seleccionadas:



**Identificación de requisitos:** durante esta actividad el analista se reúnen con el cliente, los usuarios y los involucrados para indagar como el sistema o producto se ajusta a las necesidades del negocio y finalmente como el sistema o producto va a ser utilizado en el día a día, logrando a través de la interacción con el personal experimentado y sus conocimientos de ingeniería de software identificar los requisitos.

**Análisis y negociación de requisitos:** una vez recopilados los requisitos se ha obtenido la base del análisis de requisitos. Posteriormente los requisitos se agrupan por categorías y se organizan en subconjuntos, se estudia cada requisito en relación con el resto, se examinan los requisitos en su consistencia, completitud y ambigüedad, y se clasifican en base a las necesidades de los clientes. Al inicio del análisis de requisitos surgen interrogantes como ¿El requisito es necesario o representa una característica añadida que puede no ser esencial a la finalidad del sistema?, ¿Cada requisito está delimitado y sin ambigüedad?, ¿Se puede probar el requisito una vez implementado?, entre muchas otras que constituyen los posibles problemas que se pueden presentar después de realizar el análisis de requisitos. En esta investigación el ingeniero del sistema es el encargado de resolver estos conflictos a través de las entrevistas en el proceso de negociación.

**Especificación de requisitos:** en esta actividad se realizan diferentes documentos que contienen las especificaciones de todos los requisitos identificados en la primera actividad y analizados y negociado en la segunda.

**Modelado del sistema:** en esta actividad se representa a través de diagramas o modelados todas las relaciones existente en el sistema, proporcionando a los clientes y el equipo de desarrollo una visión más clara de sistema en desarrollo.

**Validación de requisitos:** el objetivo principal de la validación es identificar y corregir errores en la fase de requisitos y no más tarde cuando el software esté desarrollado. Durante la validación se examinan las especificaciones para asegurar que todos los requisitos del sistema han sido establecidos sin ambigüedad, sin inconsistencias, sin omisiones, que los errores detectados han sido corregidos, y que el resultado del trabajo se ajusta a los estándares establecidos para el proceso, el proyecto y el producto. En esta investigación los requisitos se validan internamente a través de Calisoft y las revisiones.

**Gestión de requisitos:** la gestión de requisitos es un conjunto de actividades que ayudan al equipo de trabajo a identificar, controlar y seguir los requisitos y los cambios en cualquier momento.





La ingeniería de requisitos emplea diferentes técnicas que apoyan las actividades que se proponen para el desarrollo del proyecto, a continuación se reflejan como se utilizarán cada una de ellas durante esta investigación.

### 1.4.1.2 Técnicas de captura de requisitos.

Muchas son las técnicas que existen para apoyar las actividades de la ingeniería de requisitos, algunas de ellas son: el Joint Application Development (JAD) o Desarrollo Conjunto de Aplicaciones y la tormenta de ideas, las cuales suelen ser apoyadas con otras técnicas complementarias como la observación, estudio de documentación, los cuestionarios o haciendo que los ingenieros de requisitos sean aprendices del cliente. Todas estas tienen como objetivo facilitar el trabajo durante la realización de las actividades que define la ingeniería de software para el desarrollo de un proyecto. Para los procesos del módulo DAAC de la DAL se propone el empleo de las siguientes técnicas (Sánchez, et al., 2002):

**Entrevistas:** a través de esta técnica el equipo de trabajo se acercará al problema de una forma natural. El analista simplemente permitirá que el usuario hable sobre sus tareas, permitiéndole al primero tomar conocimiento del problema y comprender los objetivos de la solución buscada. Es la forma de interacción más simple entre analistas y usuarios.

**Lluvia de ideas o Brainstorm:** se realizará una reunión o dinámica de grupo empleando un moderador y un procedimiento para favorecer la generación de ideas. La producción de ideas en grupo puede ser más efectiva que individualmente. El fundamento del método es que muchas ideas mueren por la crítica destructiva a que se ven sometidas antes de que maduren o se perfeccionen. Mediante esta técnica se tratará primero de generar las ideas y luego de evaluarlas.

**JAD:** esta práctica en grupo se desarrollará varios días donde el cliente será partícipe junto al equipo de desarrollo de las actividades expresando los problemas así como las posibles soluciones. El objetivo será romper las barreras con el cliente, que no se sienta excluido del proceso de desarrollo y de esta forma dar lugar a una declaración más exacta de los requisitos del sistema.

**Revisión de documentos:** la AGR guardan información sobre sus procesos, dígame informes, resoluciones o modelos los cuales serán estudiados por el analista en busca de identificar los



procesos de la organización para proceder a la captura de los requisitos. Esta técnica no será efectiva si no es relacionada a otra, logrando así resultados satisfactorios.

Concluida la captura de la información, haciendo uso de las técnicas seleccionadas, se prosigue con su especificación.

### 1.4.1.3 Medios para la especificación de requisitos.

Se emplearan diferentes medios para realizar la especificación de requisitos, a continuación se listan y se explican brevemente como serán utilizados cada uno de ellos:

**Glosarios:** se definirán y recogerán los conceptos más notables para el sistema de software. Se empleará por la necesidad de lograr una terminología común entre el equipo de desarrollo y los clientes.

**Plantillas:** el equipo de desarrollo irá llenando cada tabla respetando la estructura predefinida y usando para ello el lenguaje del usuario. Se utilizarán con el objetivo de describir los requisitos mediante este lenguaje y de una forma estructurada y con ello ayudar a eliminar las ambigüedades del lenguaje natural.

Y por último, se validaran que los datos obtenidos y especificados se correspondan con las funcionalidades que el cliente desea informatizar, para ello se proponen utilizar el siguiente medio para la validación.

### 1.4.1.4 Medios para la validación de requisitos.

Para realizar la validación se hará uso de la siguiente técnica:

**Prototipos:** permitirán al usuario hacerse una idea de la estructura de la interfaz del sistema. Esta técnica tiene un problema, el usuario debe entender que lo que estará viendo es un prototipo y no el sistema final.

Una vez completadas las actividades de la ingeniería de requisitos y aplicadas efectivamente cada una de las técnicas antes expuestas, es necesario adoptar una guía que indique qué se debe hacer en cada momento y cómo hacerlo, siendo esta la función principal de las metodologías o modelos de desarrollo de software.

### 1.6.2 Modelo de desarrollo orientado a componentes.



Diversas tendencias y metodologías de desarrollo de software han aparecido en años recientes, buscando resolver los problemas que proyectos más tradicionales, no han conseguido enfrentar. Al existir gran cantidad de propuestas es muy importante optar por la opción que satisfaga las exigencias del equipo de trabajo y de los usuarios finales. Es por ello que debido a las particularidades inherentes al desarrollo de software llevado a cabo en el Centro de Informatización y Gestión de Entidades (CEIGE), se asumió el Modelo de Desarrollo orientado a componentes, que facilita la producción de software, siguiendo otras directrices durante el proceso.

En sus inicios fue elaborado para ser empleado en el ERP (Enterprise Resources Planning) cubano, sin embargo después del proceso de fusión en la producción el centro CEIGE lo adaptó para todos los proyectos que se desarrollan en el centro, y es así como el Departamento de Soluciones Aduaneras que es el encargado de la elaboración del SUA adoptó este modelo de desarrollo como directriz del proceso de desarrollo de software particular que lleva a cabo.

Este modelo es basado en componentes, iterativo e incremental y propone modelos estandarizados para los equipos inmersos en el desarrollo e implementación, así como una definición clara y precisa de las responsabilidades de los roles involucrados en la solución. De todos los roles involucrados, se expondrán algunos detalles sobre el Analista, que es quien participa directamente en la elaboración de los entregables de esta investigación, ya que sus responsabilidades son netamente inherentes a los flujos de trabajo que se desarrollan en la misma (Producción, 2009):

### **Rol de Analista:**

El Analista debe poseer grandes habilidades de comunicación además de conocimiento del proceso de desarrollo definido para la DAL. Debe ser capaz de identificar, delimitar y describir los procesos de negocio. Representándolos a través de la notación BPMN. Debe tener habilidades para identificar y describir los requisitos de software.

### **Responsabilidades:**

- Participar en las sesiones de trabajo para identificar, describir y validar los procesos de negocio y los requisitos de software.
- Elaborar la descripción de Procesos de negocio, Especificación de requisitos y Casos de prueba según los estándares establecidos para ello.
- Participar en el taller de diseño.



---

### Actividades en las que participa:

- Construir mapa de procesos.
- Especificar procesos.
- Taller de diseño.
- Diseñar casos de prueba.

### Artefactos que genera:

- Plan de trabajo individual.
- Modelo de procesos de negocio.
- Descripción de procesos de negocio.
- Modelo conceptual.
- Prototipo de interfaz de usuario.
- Especificación de requisitos.
- Casos de prueba.

El desarrollo del proyecto consiste en una serie de fases, muchas veces secuenciales conocidas como el ciclo de vida del proyecto. Las principales características del ciclo de vida son las siguientes:

- Las fases son secuenciales y su transferencia debe ser precedida por un proceso de revisión o liberación del Centro de Calidad y su aprobación en Consejo Técnico Formal.
- El nivel del personal es bajo al comienzo, alcanza su nivel máximo en la fase de construcción y decae rápidamente cuando el proyecto se aproxima a su conclusión.
- La participación de los interesados es alta en las etapas de Inicio y Modelación, baja en la etapa de Construcción y vuelve a subir en las etapas finales del proyecto.

El ciclo de vida de un proyecto de software desarrollado en nuestra entidad se descompone en el tiempo en cinco fases secuenciales que son:

- Inicio.
- Modelación.
- Construcción.
- Explotación Experimental.
- Despliegue.



Durante esta investigación se trabajará solamente en las fases de Inicio y Modelación. A continuación se explica brevemente cada una de las fases a desarrollar:

La fase Inicio comienza cuando se ejecutan las primeras entrevistas con el cliente, lográndose una visión preliminar de la problemática a resolver, se identifica el alcance preliminar del proyecto, se identifican los involucrados y las líneas de desarrollo ejecutoras del proyecto constituyéndose el equipo de desarrollo y se estiman los recursos necesarios que deberán ser asignados al mismo.

En esta fase constituye la base para realizar el Modelado por procesos y la posterior captura de requisitos funcionales, pues los no funcionales se definen centralmente y se guardan en un único documento que puede ser accedido por todos los analistas y el personal autorizado desde los repositorios de datos.

Durante la fase de Modelación se definen los procesos del negocio y se identifican las necesidades del usuario que se derivan en requisitos del producto a desarrollar.

Al final de cada fase los representantes de los grupos de roles presentes en el proyecto realizan una evaluación (validación) para determinar si los objetivos se cumplieron y así presentarles a los clientes, los diversos artefactos que tributan al ulterior desarrollo del software en cuestión. (Desarrollo, 2009).

Se emplea este modelo de desarrollo utilizando los estándares del proceso de mejoras que propone la UCI.

### 1.7 Proceso de mejora.

Actualmente, las compañías que producen software para satisfacer a un mercado creciente que reclama este tipo de soluciones tecnológicas deben buscar continuamente alternativas que les permitan mejorar la calidad de sus productos para poder seguir compitiendo en un escenario cada vez más globalizado y agresivo, trazándose como meta alcanzar (CMMI, 2011):

- Mejor rendimiento.
- Más eficiencia.
- Evitar pérdidas de mercado.
- Recursos humanos mejor preparados.
- Productos que faciliten la integración de diferentes tecnologías.



Por lo que se evidencia que la industria del software tiene una fuerte necesidad de optimizar el desarrollo de sus productos, imbricándole una fuerte connotación a la calidad con que se desarrollan sus productos y al grado de aceptación del mismo al final del proceso productivo. Lo que ubica al mejoramiento de los procesos de desarrollo como una estrategia de supervivencia y competencia, entre los desarrolladores. (CMMI, 2011).

Teniendo en cuenta esto último, se coloca al proceso de mejoras del desarrollo de software ejecutado en la UCI, con basamento en el modelo de CMMI (Capability Maturity Model Integration del español Modelos de Madurez de Capacidades) nivel 2, como la estrategia empleada por esta institución para obtener un grado de certificación y reconocimiento de la calidad a nivel internacional. De este último se puede concluir que como tiene su base en CMMI, representa un camino de mejoramiento, y permite determinar la madurez, y evaluar las capacidades de las organizaciones que desarrollan software. Es una colección estructurada de elementos, que describe características de procesos que han demostrado, por experiencia, ser exitosos. Es recomendado para organizaciones que quieren incrementar la capacidad de su proceso de desarrollo y desarrollar software con calidad. (CMMI, 2011). Al estructurarse según las disposiciones de CMMI en su nivel 2, propone al igual que el modelo CMMI fases para el ciclo de vida del proyecto y áreas de procesos que a su vez ofrecen guías sobre cómo desarrollar software, siguiendo los diferentes estándares definidos. Las fases del ciclo de vida son:

- Estudio Preliminar
- Modelación del Negocio
- Requisitos
- Análisis y Diseño
- Implementación
- Pruebas Internas
- Pruebas de Liberación
- Despliegue
- Soporte

De las cuales se toman Modelación del Negocio y Requisitos para ser ejecutadas en este trabajo, que son las dos que más se corresponden con las propuestas por el MDSOC.

Las áreas de procesos son (Proceso de mejoras, 2011):



- PMC - Monitoreo y Control del Proyecto
- PP - Planeación de Proyecto
- PPQA - Aseguramiento de la Calidad a Proceso y Producto
- REQM - Administración de Requisitos
- CM - Administración de Configuración
- MA - Medición y Análisis
- SAM - Administración de Acuerdo con Proveedores

De los cuales, esta investigación se centró en REQM que es el que propone todas las políticas, roles y artefactos que pudieran ser de interés para la culminación de este trabajo. Entre las políticas de REQM se encuentran: Obtener el entendimiento de los requisitos, Obtener el compromiso a los requisitos, Administrar los cambios a los requisitos, Mantener la trazabilidad de los requisitos e Identificar inconsistencias entre el trabajo del proyecto y los requisitos. (Proceso de mejoras, 2011):

Por su parte los roles están definidos de la siguiente manera (Proceso de mejoras\_CMMI, 2011):

- Administrador de configuración
- Administrador de la calidad
- Analista
- Arquitecto de información
- Arquitecto de software
- Jefe de proyecto
- Implantador de soluciones
- Planificador
- Proveedor de requisitos

Siendo posible identificar puntos confluentes entre este modelo de desarrollo y el que emplea el centro CEIGE. Facilitando entonces, que dichos puntos en común sean incluidos en esta investigación ya que el Proceso de Mejoras complementa al Modelo de Desarrollo de Software orientado a Componentes, perfeccionándolo y proveyéndole estándares que definan como fluye y se documenta la información. De todo lo antes expuesto, se toman como artefactos (Proceso de mejoras, 2011):

- Criterios para definir proveedores validos de requisitos



- Matriz de disponibilidad de proveedores DAAC
- Requisitos Rechazados DAAC
- Criterios para validar requisitos del cliente DAAC
- Matriz de Trazabilidad Objetivos vs Procesos DAAC
- Reglas del Negocio DAAC de la DAL
- Lista de chequeo para detectar Inconsistencias en REQM

Y como rol principal al analista, que en ambos modelos es el encargado de darle cumplimiento al objetivo de esta investigación.

### 1.8 Procesos de negocio.

El concepto de proceso de negocio surge cuando una organización orienta sus actividades a satisfacer las necesidades de todos los agentes ligados a dicha organización, dígase empleados, clientes o terceros. El objetivo es optimizar las actividades ligadas a un departamento específico. (Sevillano, 2009).

Existen varias definiciones de proceso de negocio; Thomas Davenport señala que un proceso de negocio es un conjunto estructurado y medible de actividades diseñadas para producir un producto especificado para un cliente; mientras que Henry J. Johansson establece que un proceso de negocio es un conjunto de actividades relacionadas que permiten crear un producto o servicio final a través de la transformación de uno o varios productos o servicios iniciales. Por último Lowenthal plantea que un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. (Sevillano, 2009), (Lowenthal, 2004).

Para informatizar un proceso es necesario conocer el funcionamiento del mismo, además es imprescindible lograr una excelente comunicación entre analistas y clientes, quienes utilizando un lenguaje natural y sencillo faciliten la captura de cada detalle que resulte necesario.

Para realizar un modelado correcto esta investigación propone el uso de patrones, pero es imprescindible primero definir que son los patrones.





## 1.9 Patrones.

### 1.9.1 ¿Qué son los patrones?

Los patrones se encuentran a nuestro alrededor, y pueden ser identificados en la naturaleza, en las burbujas, en las ondas, olas, edificios, ventanas, entre otros. Pero también pueden ser encontrados en el ámbito que más le interesa a este trabajo, en el software. Para ello, se tiene que cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en un entorno determinado, y luego describe el núcleo o centro de la solución a ese problema, de una manera que se puede usar esta solución un millón de veces sin repetir lo mismo dos veces. (Tešanovi'c, 2009).

### 1.9.2 Patrones de flujo.

Un patrón de flujo es un ordenamiento de tareas, o secuencias de tareas; son la secuencia lógica de diagramación de un requisito del negocio. (Bizagi, 2009). El objetivo del desarrollo de los patrones fue describir la capacidad potencial que un patrón de flujo podría tener durante el rendimiento del proceso de negocio. El rango de patrones va desde los más simples a los más complejos y comprende los comportamientos esperados en la mayoría de los modelos de procesos. (Bizagi, 2009).

Los patrones a utilizar en esta investigación proporcionarán al modelado una estructura más organizada, más claridad y fácil de entender a la vista del equipo de trabajo y de los clientes.

A continuación se presentan todos los patrones de flujo que se propone aplicar en el modelado de esta investigación, así como una breve explicación de cada uno (Goetz):

- **Secuencia:** varias tareas de un proceso se ejecutan en secuencia, es decir una tras otra. Donde una tarea es ejecutada después que la tarea anterior haya terminado y antes de continuar la tarea próxima.
- **Elección Exclusiva:** una elección exclusiva es donde una rama se divide en dos o más ramas que permiten sólo una de estas ramas.

### 1.9.3 Patrones de especificación de requisitos.



Para la especificación de requisitos se identificaron posibles patrones a aplicar con el objetivo de facilitar su representación y comprensión posterior.

Es por ello que apoyándose en el trabajo investigativo del especialista Luis Reyes, arquitecto de soluciones técnicas para IBM, se propone el uso de los siguientes patrones (Luis Reyes, 2009):

➤ **Patrón 1: Necesidades y especificaciones. DIVISIÓN.**

Se refiere a necesidades para expresar todas aquellas peticiones, los problemas que realmente se quieren solucionar que llegan originalmente del cliente y especificación para todas aquellas definiciones formales que establecen lo que el producto final debe ser.

➤ **Patrón 2: Necesidades y especificaciones. CLASIFICACIÓN.**

Se debe asignar diferentes categorías o etiquetas adaptadas, evidentemente, a las características del desarrollo. Se pueden clasificar las necesidades como: limitaciones, políticas, restricciones u objetivos impuestos por el negocio cuando tratamos aspectos muy cercanos a los responsables; como escenarios, precondiciones, capacidades, atributos del sistema, aspectos técnicos, funcionales u otras necesidades cercanas a lo que se espera del producto cuando hablamos con usuarios y por también como descripciones muy concretas de datos, diseños de pantallas u otros aspectos de infraestructura más a bajo nivel cuando nuestros interlocutores tienen un nivel y conocimiento técnico y de la aplicación muy alto.

Las especificaciones, existen textuales y se clasifican como reglas de negocio, lista de funcionalidades, etc. Pero también existen gráficas, normalmente basadas en modelos UML que recogen casos de uso, entidades del dominio o aspectos de navegación e interfaz gráfica de usuario.

➤ **Patrón 3: Necesidades y especificaciones. DERIVACIÓN.**

Es necesario establecer una correspondencia entre ellas. Una regla impuesta por el usuario puede derivarse en una precondición de un caso de uso; o un cambio en la navegación puede derivarse directamente en una nueva versión del modelo de interfaz de usuario.

Partiendo de una determinada necesidad, se puede obtener una especificación para el producto de manera muy directa, escribiendo o modelando de manera formal lo que dicha necesidad sugiere, ya sea un aspecto de negocio, de comportamiento de la aplicación o de infraestructura y no sólo se identificara más rápido y mejor lo que dice el cliente, sino que se transmitirá mejor al equipo de desarrollo.



### ➤ **Patrón 4: Necesidades y especificaciones. GESTIÓN.**

Las necesidades nunca cesan de surgir, al principio del proyecto suelen llamarse requisitos y durante la implementación del producto se denomina cambios. En cualquier caso, siempre son las necesidades los elementos que disparan cualquier ciclo de desarrollo. En cuanto a las especificaciones, al representar formalmente las características del producto, se mantendrán a lo largo de toda la vida útil del mismo al igual que el código, la base de datos o las pruebas. Por tanto, permanecen vigentes para todos y cada uno de los ciclos de desarrollo.

Un modelo coherente de división, clasificación, derivación y gestión de necesidades del usuario y especificaciones del producto es una propuesta que facilitará el proceso de especificación de los requisitos. Para esta investigación se emplearon los 4 patrones de especificación de requisitos plasmados anteriormente.

Además se consultaron otros patrones relacionados con la especificación de casos de uso (CU), que aunque este trabajo no incluye precisamente a los CU como representación de la interacción del sistema con los usuarios, los patrones si resultaron muy interesantes para su aplicación a los requisitos luego de ser estudiados. Esta propuesta se incluye, porque ello no afecta ni los principios y estructuras de los patrones, ni la política para su aplicación a los CU, sino que favorece incluso la especificación o declaración de clases para el diseño y la implementación ya que proveen al usuario un conjunto de facilidades lingüísticas y comunicativas que proporcionan mayor claridad, legibilidad y concreción. Esto último se evidencia en el libro Implementation patterns de Kent Beck, (Beck, 2007) donde este especialista hace referencia a las facilidades que le brindan esos patrones por ejemplo: los nombres de las clases o métodos, la definición de funcionalidades de las clases, sus metas y demás. Aunque no es absoluto, constituye un ejemplo de cómo adaptar y emplear dichos patrones para otros elementos aunque no sean CU. Es por ello que de igual manera pero para requisitos dichas bondades permitieron especificar con claridad los nombres de los requisitos de manera tal que al leerlos el analista y el propio cliente sabe a qué se refieren, ganar en concreción y legibilidad para realizar las descripciones, mantener la descripción fiel al objetivo que origina el requisito en cuestión, que se manifieste la posibilidad de resolver las metas trazadas entre otros. A continuación se relacionan los empleados:

### ➤ **Nombres que revelan la intención**



El nombre debe reflejar la intención del requisito y reflejar un único objetivo e intención. Se debe asignar un nombre apropiado que facilite el manejo del requisito.

### ➤ **Preciso y Legible**

Cada requisito que se escriba debe exactamente describir una necesidad única y completa sin ser tan verboso que la audiencia no lo pueda leer o de tan alto nivel que no comunique la suficiente información para entenderlo adecuadamente. Los niveles más altos de formalidad en las especificaciones dan a los desarrolladores un sentido falso de seguridad.

### ➤ **Transacciones de valor al usuario**

Los lectores desean ver fácilmente cómo el sistema resolverá sus propósitos. Un requisito debe permitir a alguien conseguir una apreciación global rápida del sistema.

### ➤ **Completar una única meta.**

Este patrón plantea que requisito debe ser descrito con un objetivo bien definido. Se debe ser consistente entre las metas que se describen.

### ➤ **Alternativas Exhaustivas, Integrales**

Este patrón establece que se puede tener varias alternativas, identificándose en cada caso el flujo normal de eventos y capturando los posibles fallos.

### ➤ **Condiciones detectables**

Un sistema no puede manejar eventos que no pueda detectar, los desarrolladores necesitan conocer que situaciones detectar. Descubrir una condición olvidada después de que el sistema ha introducido servicios es incluso más caro.

### ➤ **Pasos Nivelados**

Pasos excesivamente pequeños hacen al requisito largo, difícil de leer y bloquean la visión.

Pasos excesivamente largos pueden enterrar comportamientos importantes. Lo contrario ocasionalmente pasa, que el escritor escribe en un muy alto nivel de abstracción y hace largo el salto en la narrativa, omitiendo acciones claves que los desarrolladores deben saber.

Ocasionalmente se deben escribir pasos continuos a diferentes niveles de abstracción. Demasiado de esto distrae al lector de lo que se supone que está pasando y le hace difícil la interpretación correcta de las instrucciones.

### ➤ **Adorno, Decoración**



Este patrón plantea que el usuario a la hora de leer un requisito debe entender cómo el sistema entrega los valores sin preocuparse de detalles de la interfaz de usuario.

De todos los estudiados el que se omitió fue el de Escenario más Fragmentos, ya que la especificación de los requisitos que competen a este trabajo, no fue realizada por escenario, sino siguiendo las plantillas propuestas por el proceso de mejoras en aplicación en los proyectos del centro CEIGE, y que establecen la descripción por flujos básicos y alternativos.

Habiendo utilizado los patrones de flujo y de especificación de requisitos, y luego de que estén definidos todos los detalles para el desarrollo del software, se debe representar la información de alguna manera, consiguiendo su fácil interpretación tanto para desarrolladores, como para clientes. Basándose en la anterior premisa, emplear una notación de modelado, facilitaría el propósito planteado. Para ello el proyecto aduana propone el empleo de la notación BPMN (Business Process Modeling Notation del español Notación de Modelado de Procesos de Negocio).

### 1.10 Medios para el desarrollo.

#### 1.10.1 Notación.

##### ➤ Notación de Modelado de Procesos de Negocio (BPMN).

BPMN es una notación gráfica estandarizada para el modelado de los procesos de negocio, su principal objetivo es resolver las dificultades de comunicación que tiene el lenguaje común; además permite separar la información de negocio, de la información técnica para maximizar su capacidad de ser transferida de una compañía a la otra. (Madrid, 2010) y (Dumas, 2005).

Desarrollado originalmente por la BPMI (Initiative Business Process Management del español Iniciativa de Administración de Procesos de Negocio) pero mantenido en la actualidad por OMG (Object Management Group del español Grupos de administración de Objeto). Actualmente tiene mayor uso la versión 1.2 pero cada vez es más fácil ver la versión 2.0. (Madrid, 2010). Esta notación describe la lógica de los pasos de un proceso de negocio. Ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades.



Para el módulo en desarrollo se usará la notación BPMN por las múltiples ventajas que ofrece a los proyectos, proporcionando un método normalizado para representar procesos de negocio y un lenguaje común entre los usuarios de negocio y los técnicos, al mismo tiempo facilitará la representación de procesos de negocio a través de diagramas y su entendimiento debido a la poca complejidad de su notación. (Madrid, 2010).

BPMN brinda otros beneficios a sus usuarios, permitiéndoles modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada, además de ofrecer un entendimiento a todas las personas de una organización. También es importante resaltar que esta notación representa un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad, además es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos, características que lo ubican entre las notaciones más usadas. (Solintegra, 2009).

### 1.10.2 Herramientas.

#### ➤ **Herramienta Computer Aided Software Engineering (CASE)**

La realización de un nuevo software requiere que las tareas sean organizadas y completadas en forma correcta y eficiente. Las Herramientas CASE fueron desarrolladas para automatizar esos procesos y facilitar las tareas de coordinación de los eventos que necesitan ser mejorados en el ciclo de desarrollo de software. Estas herramientas están constituidas por un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del ciclo de vida de desarrollo de un software. (Pecho, et al., 2008).

Para este trabajo, de las herramientas CASE conocidas, se empleará por disposición del proyecto el Visual Paradigm.

#### **Visual Paradigm**

Visual Paradigm es una herramienta CASE que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Este software de modelado ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. (Free Download Manager, 2007).



La principal ventaja del Visual Paradigm y el motivo por el cual ha sido seleccionada es por ser una herramienta multiplataforma que garantiza la calidad del software durante su desarrollo, ya que permite la comunicación entre los desarrolladores mediante un lenguaje común para todos los roles que intervienen en el proceso de desarrollo del software. Además, el equipo de desarrollo goza de una vasta experiencia con la herramienta, por ser muy usada y extendida entre los proyectos productivos del centro CEIGE.

### ➤ **Axure RP 5.5**

Para la validación de la información capturada durante la fase de modelado y la gestión de requisitos, se emplea una aplicación ideal para crear prototipos y especificaciones muy precisas para páginas web el Axure RP 5.5. Esta es una herramienta especializada en la tarea, así que cuenta con todo lo que se puede necesitar para crear los prototipos de forma más eficiente.

La aplicación permite componer la página web visualmente, añadiendo, quitando y modificando los elementos con suma facilidad. Usado principalmente por analistas y profesionales de experiencia, Axure es una herramienta fácil de aprender, permite trabajar en un mismo proyecto a varias personas a la vez y admite la navegación de los prototipos basado en un navegador con una estructura web para un mejor entendimiento de los mismos para su validación.(Gómez, 2009).

### **Conclusiones parciales**

Se inició la investigación de este capítulo definiendo que es Dirección de Asuntos Legales, realizando un análisis del estado de varios sistemas aduaneros extranjeros informatizados con el objetivo de determinar si alguno gestionaba los procesos definidos por la DAL de la AGR, concluyéndose que ninguno es factible para aplicar. Se determinó además que los procesos de corte legal en las aduanas no cuentan con un módulo o subsistema que responda a las demandas de esta área netamente, por lo tanto sustenta la necesidad antes expresada de concebir la creación de uno aplicable a la aduana cubana.

Se consultaron diferentes bibliografías para extraer los principales conceptos y definiciones relacionados con el tema de la investigación, se definieron los patrones a utilizar para el modelado y la especificación de requisitos. Además de analizar las características del modelo de desarrollo de software a utilizar, así como el estado actual de la notación BPMN, la herramienta CASE Visual



---

Paradigm y la aplicación Axure. Después de lo antes reflejado, se plantea comenzar el desarrollo del capítulo dos, para iniciar la propuesta de solución inherente a la investigación.





## CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DEL NEGOCIO.

### 2.1 Introducción

El presente capítulo muestra el modelado de los procesos y subprocesos inherentes al módulo DAAC de la Dirección de Asuntos Legales, que acompañado por la descripción de cada uno de estos brindan un enfoque general de las actividades que se realizan en este departamento. Durante el desarrollo del capítulo se identifican quienes participan, los artefactos, los procesos modelados y las reglas de negocio. Además se adjunta al capítulo una lista de requisitos capturados y una breve descripción de cada uno de ellos. También se anexan los prototipos de interfaz de usuario e igualmente una breve descripción de cada uno.

### 2.2 Negocio

#### Procesos y subprocesos del Negocio.

- Proceso de Suspensión o revocación de agentes o apoderados.
- Proceso de Organización de la comisión representativa.
- Gestión servicios de depósitos de aduana.
  - Proceso Autorización del disfrute de los servicios de depósitos aduaneros.
  - Proceso Cancelación del disfrute de los servicios de depósitos aduaneros.
  - Proceso Suspensión del disfrute de los servicios de depósitos aduaneros.
- Proceso de Gestión de contratos.
- Proceso de Gestión de casos excepcionales para vehículos.
- Proceso de Coordinación de tratados con el MINREX.
- Subproceso Elevar a la vía judicial.

#### 2.2.1 Modelado de los procesos y subprocesos del negocio.

Con el objetivo de adquirir un mayor entendimiento de los procesos, se realizó el modelado de los procesos y subprocesos concernientes al negocio del módulo de la DAL.

#### Proceso de Suspensión o revocación de agentes o apoderados.

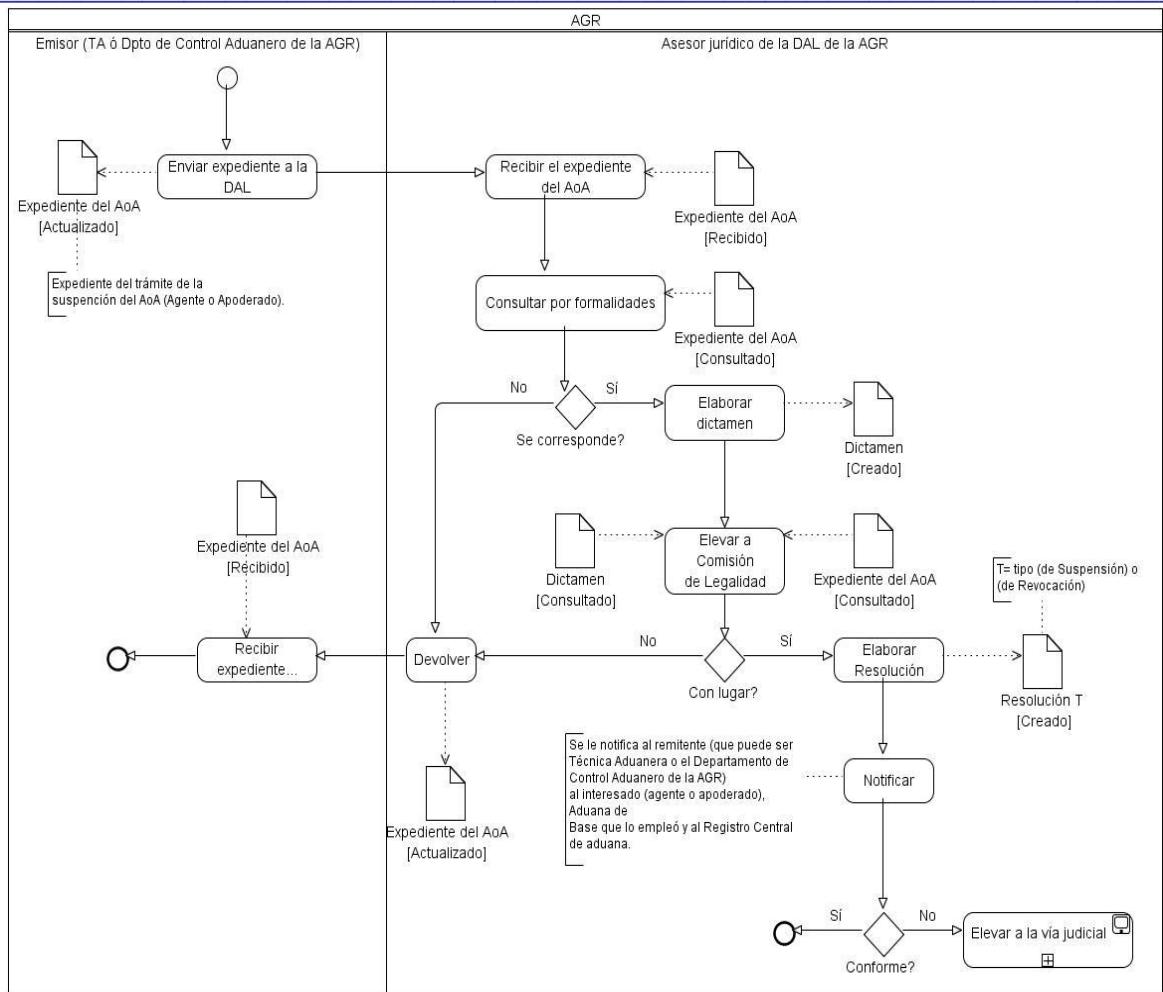


Figura 1: Modelado de Proceso de Suspensión o revocación de agentes o apoderados.

Este proceso permite declarar la suspensión o revocación de los diversos agentes y/o apoderados de la aduana.



Proceso de Organización de la comisión representativa.

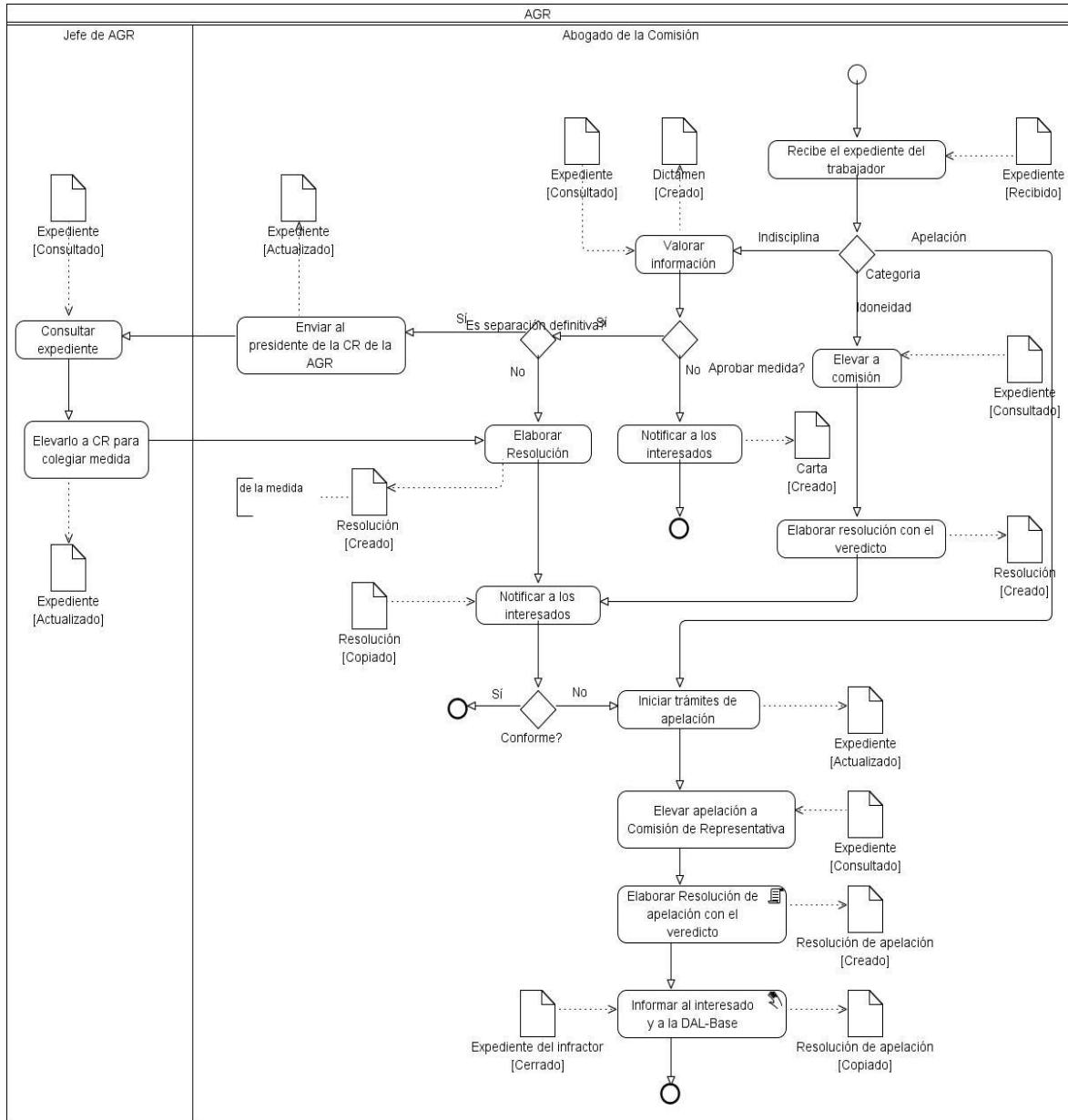
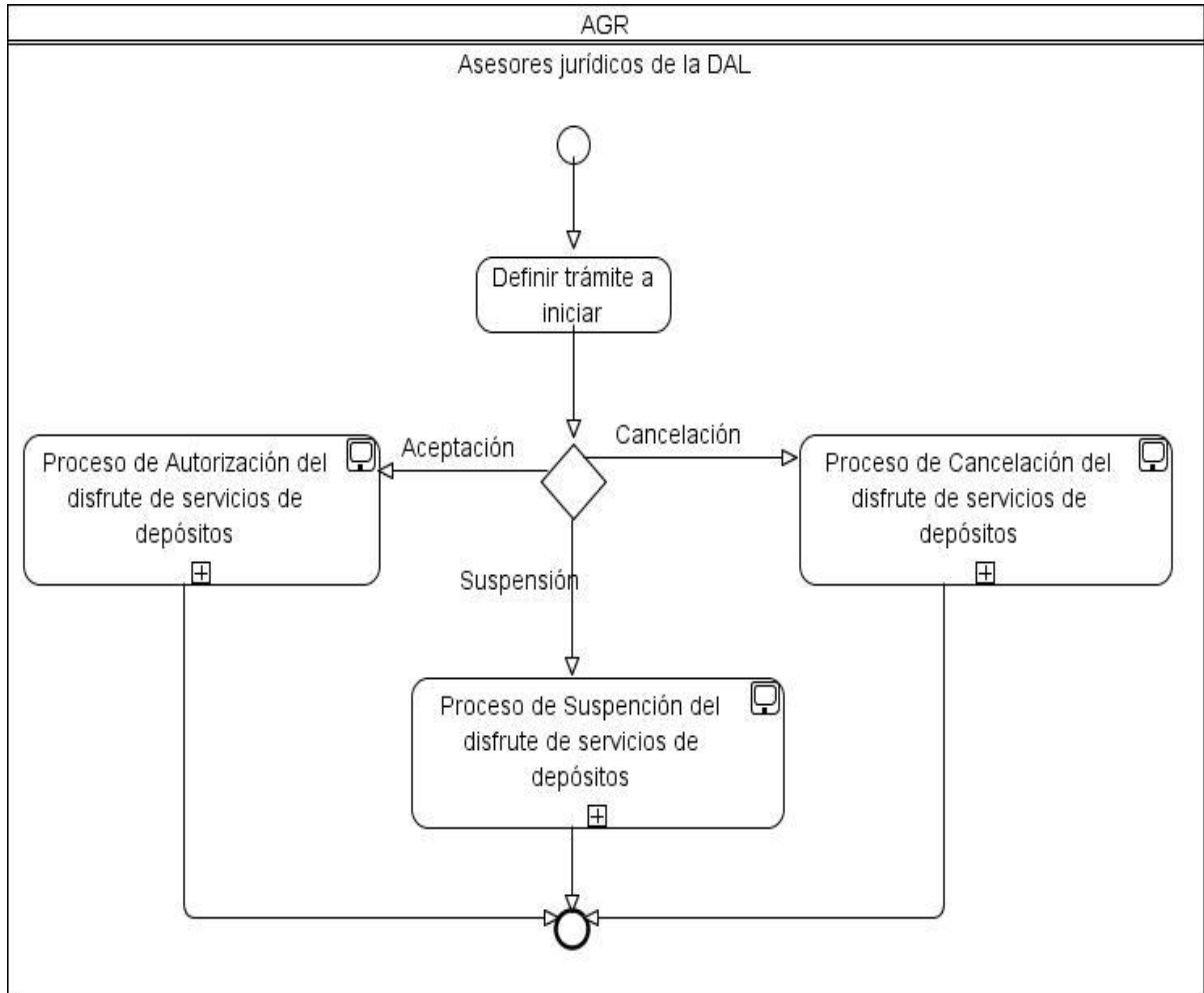


Figura 2: Modelado de Proceso Organización de la comisión representativa.

Este proceso permite la toma de medidas ante quejas de los cuadros por sanciones de la comisión representativa, además permite presentar apelaciones.



**Gestión servicios de depósitos de aduana.**



*Figura 3: Modelado de Proceso Gestión servicios de depósitos de aduana.*

Constituido por tres procesos Autorización del disfrute de servicios de depósitos, Cancelación del disfrute de servicios de depósitos y Suspensión del disfrute de servicios de depósitos los cuales gestionan todos los servicios relacionados con los depósitos aduaneros.



Proceso Autorización del disfrute de los servicios de depósitos aduaneros.

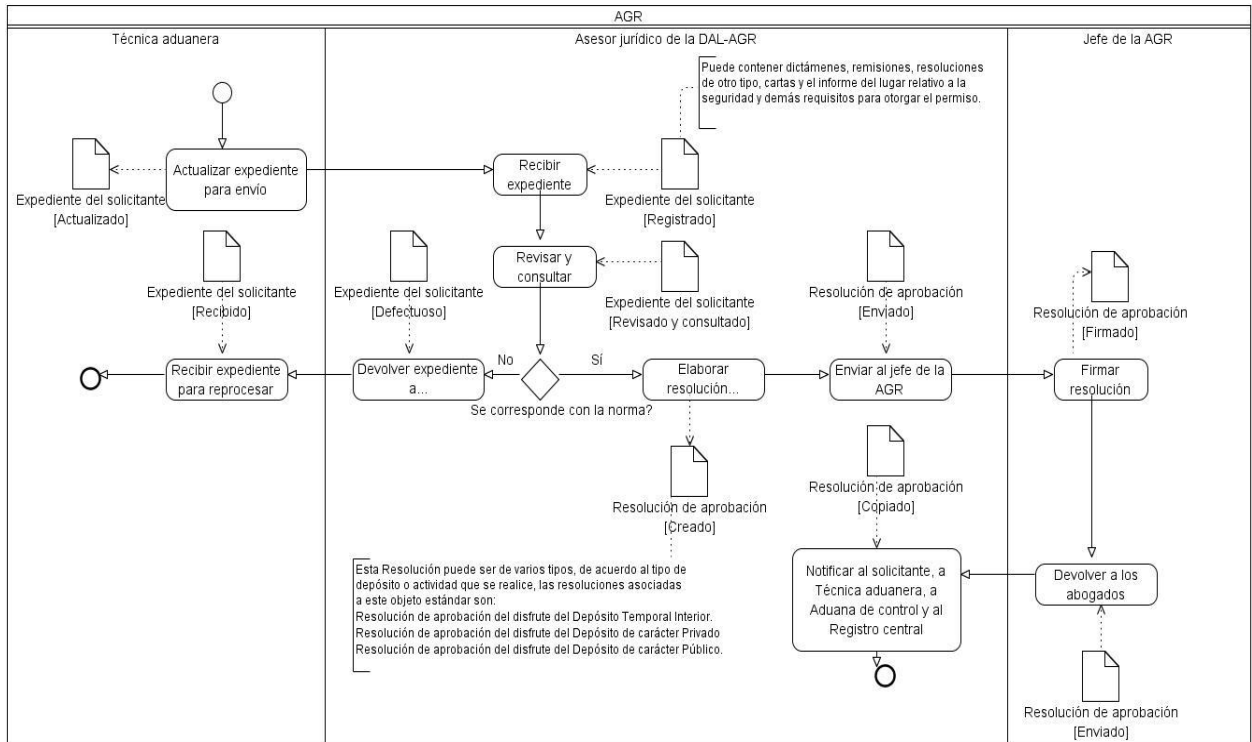


Figura 4: Modelado de Proceso Autorización del disfrute de los servicios de depósitos aduaneros.

Este proceso determina la autorización o no, del disfrute de servicios del Depósito de aduana, del Depósito temporal interior, del Depósito de carácter privado y del Depósito de carácter público. La forma que se establece para el procedimiento como tal es la misma para todos los tipos de depósito, pero las leyes disponen diferentes resoluciones de aceptación para cada uno de los trámites antes mencionados.



**Proceso Cancelación del disfrute de los servicios de depósitos aduaneros.**

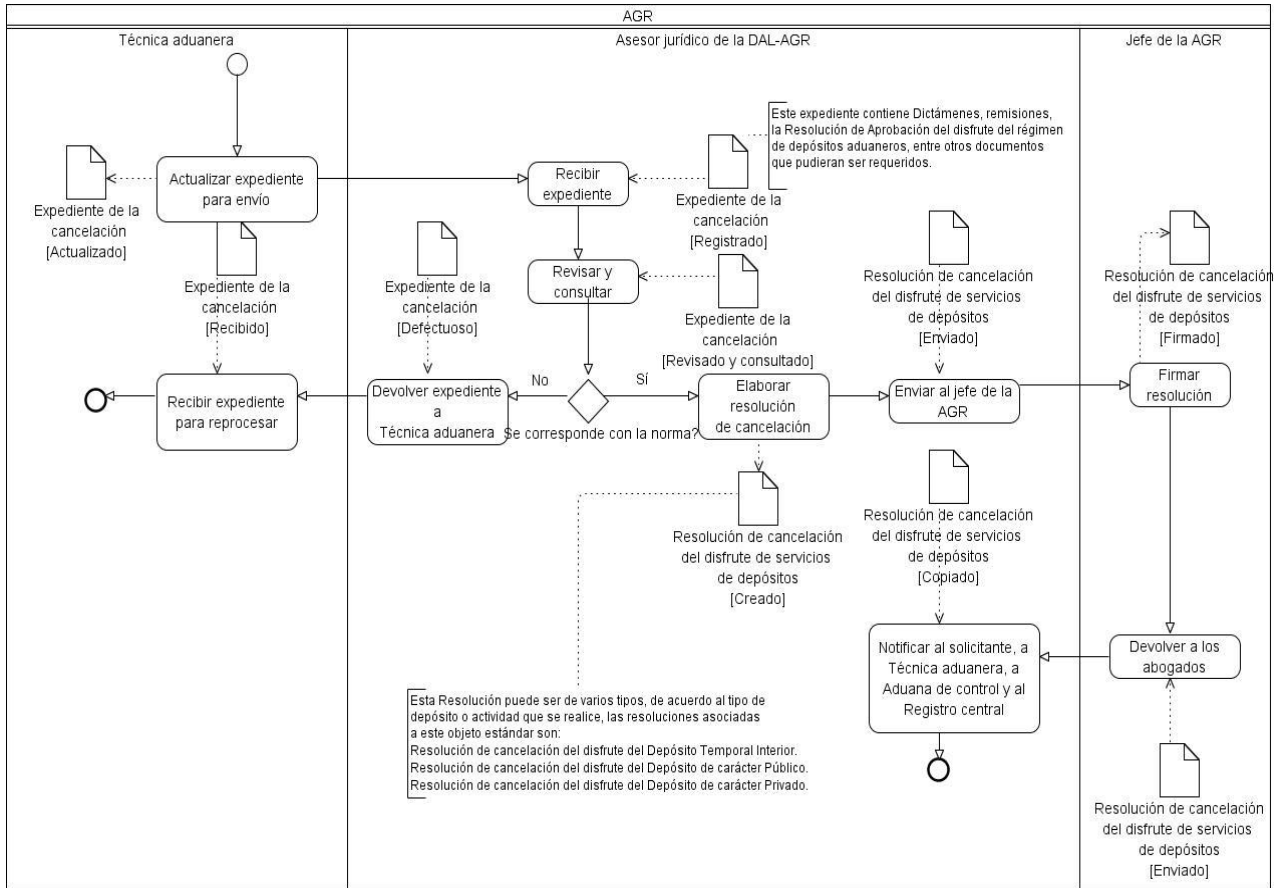


Figura 5: Modelado de Proceso Cancelación del disfrute de los servicios de depósitos aduaneros.

Este proceso determina la cancelación del disfrute de servicios del Depósito de aduana, del Depósito temporal interior, del Depósito de carácter privado o del Depósito de carácter público. La forma que establece para el procedimiento como tal es la misma para todos los tipos de depósito, pero las leyes establecen diferentes resoluciones de cancelación para cada uno de los trámites antes mencionados. La cancelación puede ser solicitada por el cliente o directamente por el jefe de la AGR, aunque se maneje de la misma manera para ambos casos.



Proceso Suspensión del disfrute de los servicios de depósitos aduaneros.

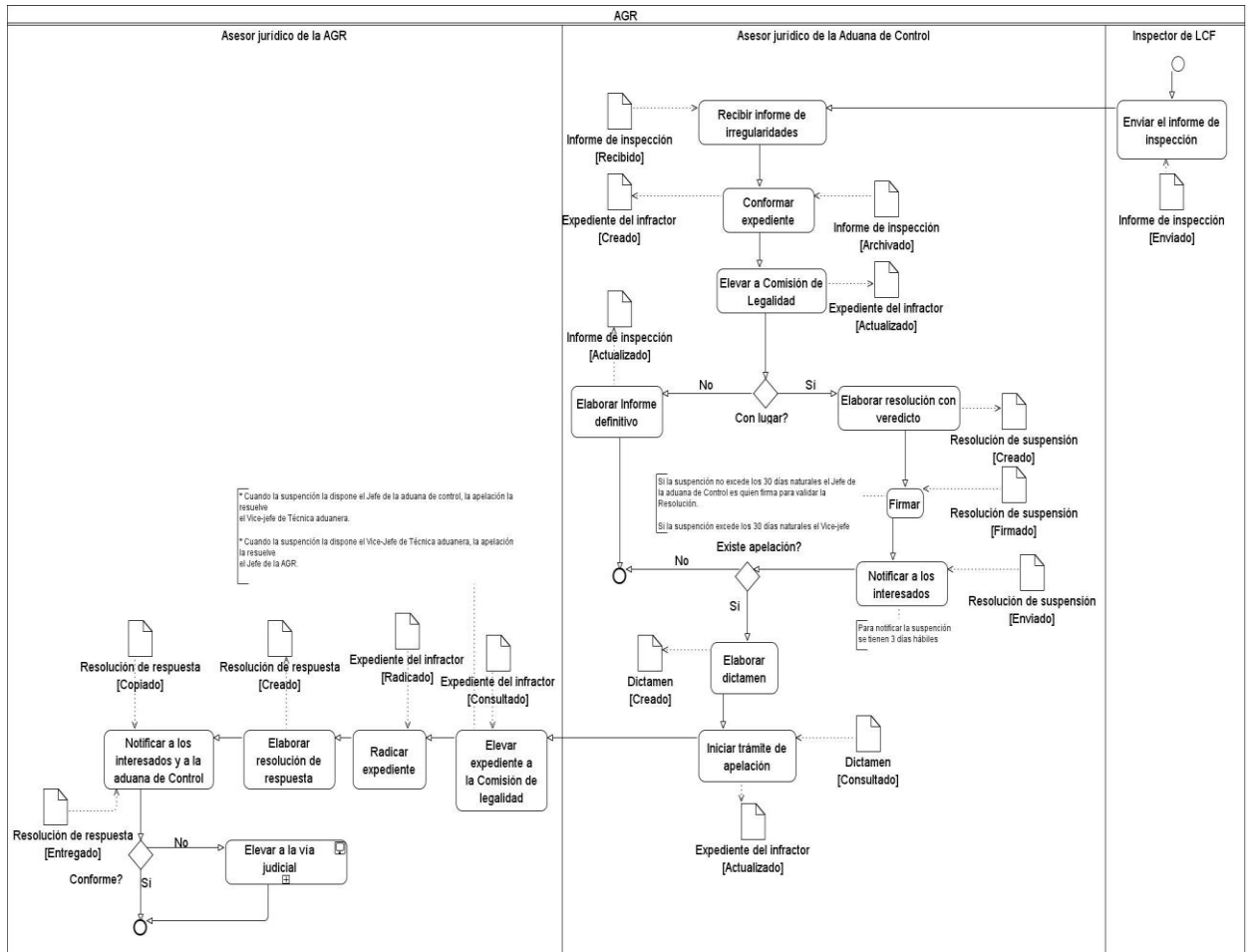


Figura 6: Modelado de Proceso Suspensión del disfrute de los servicios de depósitos aduaneros.

Este proceso determina la suspensión del disfrute de servicios del Depósito de aduana. Dicha suspensión puede ser solicitada por el jefe de la AGR al identificar irregularidades en inspecciones realizadas.



Proceso de Gestión de contratos.

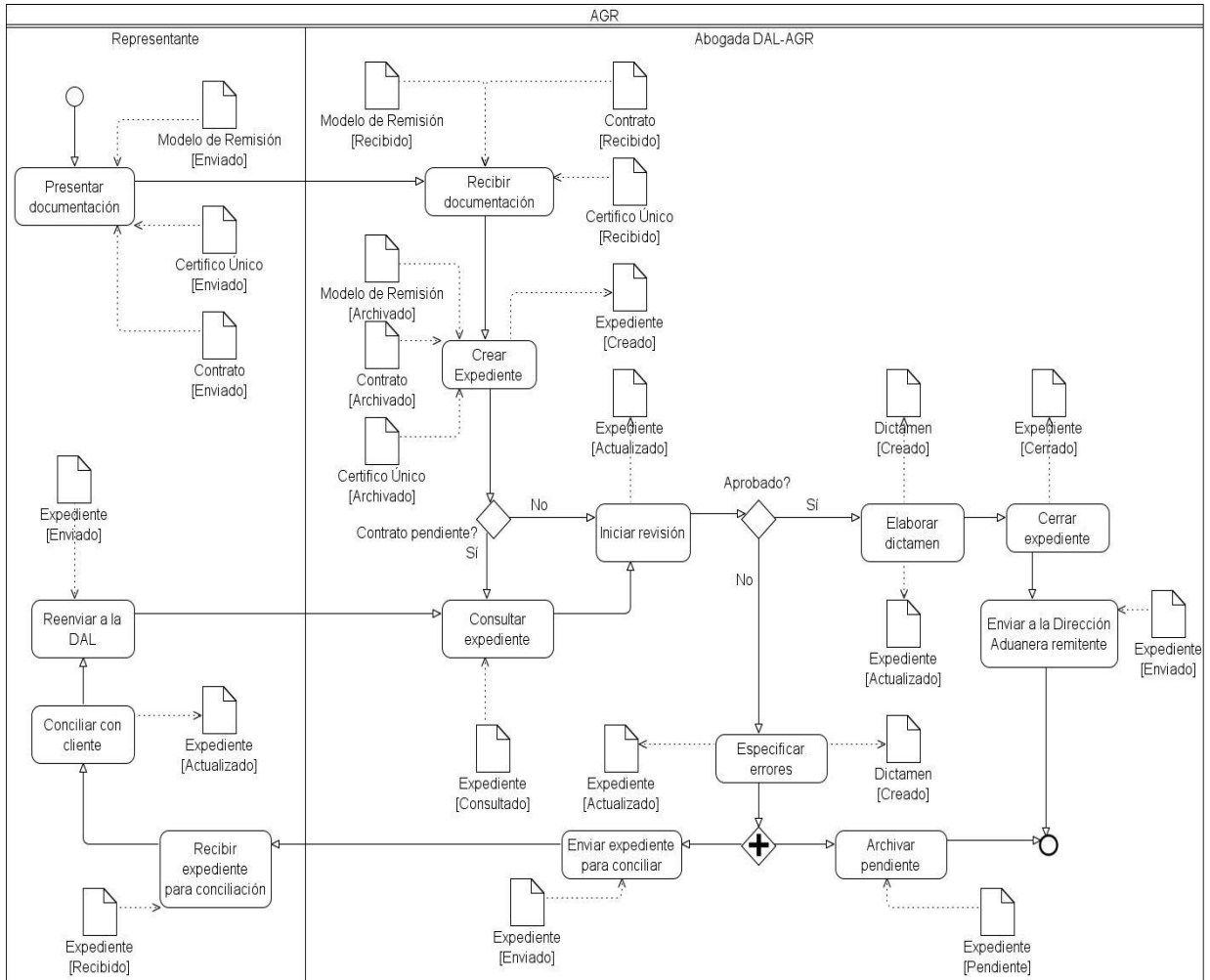


Figura 7: Modelado de Proceso Gestión de contratos.

Este proceso es el encargado de gestionar todos los contratos relacionados con la aduana, entre está y las distintas agencias, empresas nacionales o mixtas.





Proceso de Gestión de casos excepcionales para vehículos.

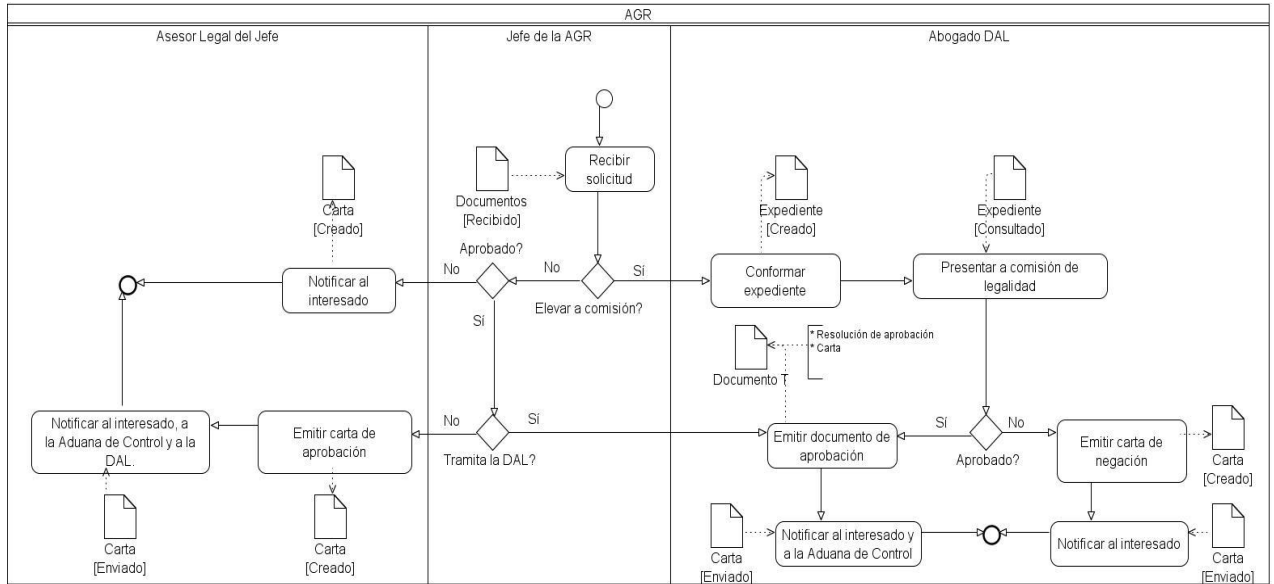


Figura 8: Modelado de Proceso Gestión de casos excepcionales para vehículos.

Este proceso es el encargado de manejar la gestión de los casos excepcionales para vehículos que se manejan en la aduana, relacionados con la autorización a la importación definitiva de piezas, carrocería o motor.



**Proceso de Coordinación de tratados con el MINREX.**

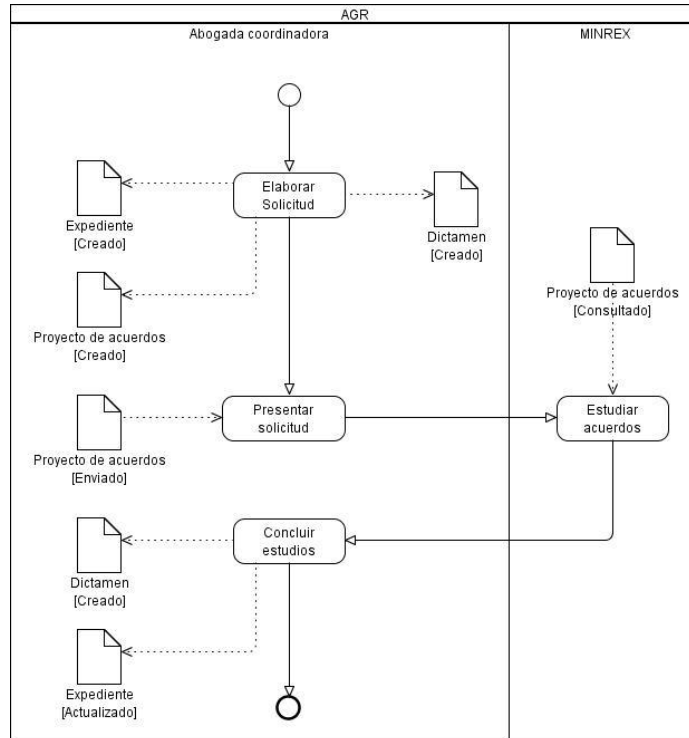


Figura 9: Modelado de Proceso Coordinación de tratados con el MINREX.

Este proceso se encarga de manejar la coordinación de los tratados con el MINREX que se gestionan en la aduana, una vez que se citan los encuentros o cámaras de acuerdos con el mismo.



**Subproceso Elevar a la vía judicial.**

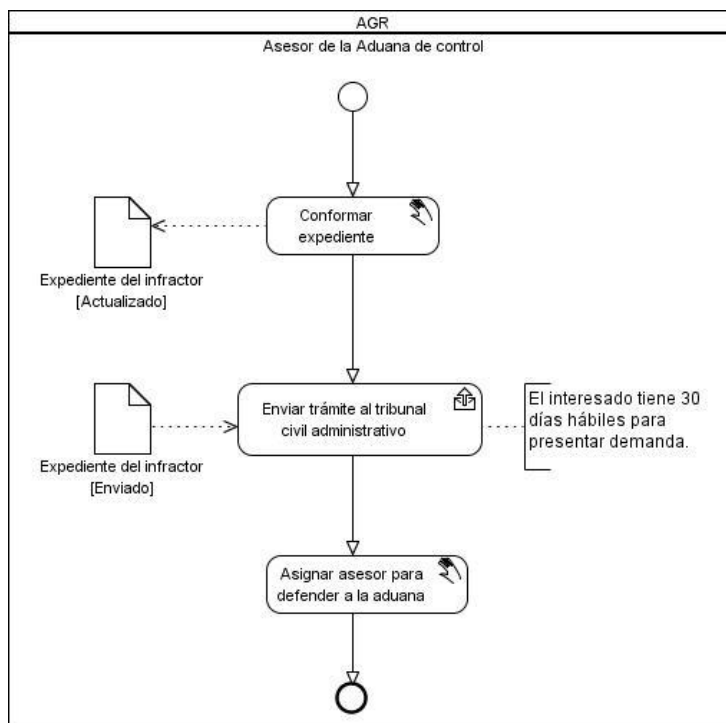


Figura 10: Modelado del Subproceso Elevar a la vía judicial.

Este proceso se lleva a cabo cuando el involucrado no está conforme con la resolución que emite el asesor jurídico de la DAL-AGR.

Con el objetivo de lograr una mejor comprensión de los procesos que se desarrollan se plasman a continuación todos los documentos que se generan en cada uno de los procesos antes mencionados:

- Expediente.
- Expediente del infractor.
- Carta.
- Resolución de aprobación.
- Expediente del solicitante.
- Expediente de la cancelación.
- Resolución de cancelación del disfrute de servicios de depósito.



- Resolución.
- Resolución de apelación.
- Resolución de respuesta.
- Expediente de AA.

Para lograr un modelado claro, y sin ambigüedades o repeticiones innecesarias, debió igualmente ajustarse este a ciertos estándares que facilitan el trabajo en la modelación, dígame entonces patrones de flujo.

### 2.3 Patrones de flujo aplicados.

A continuación se muestra un ejemplo de cada patrón de flujo utilizado en el modelado de los procesos de negocio:

- **Secuencia.**

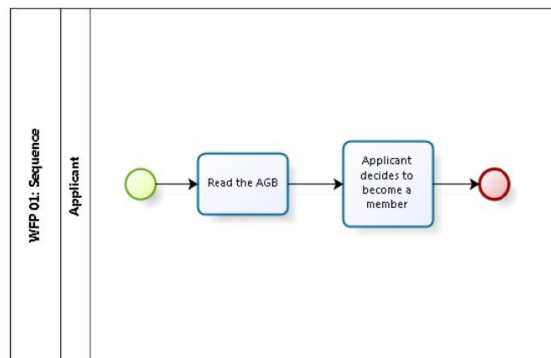


Figura 11: Patrón de flujo Secuencia.

Ejemplo del modelado de procesos del módulo DAAC donde se hace uso de este patrón

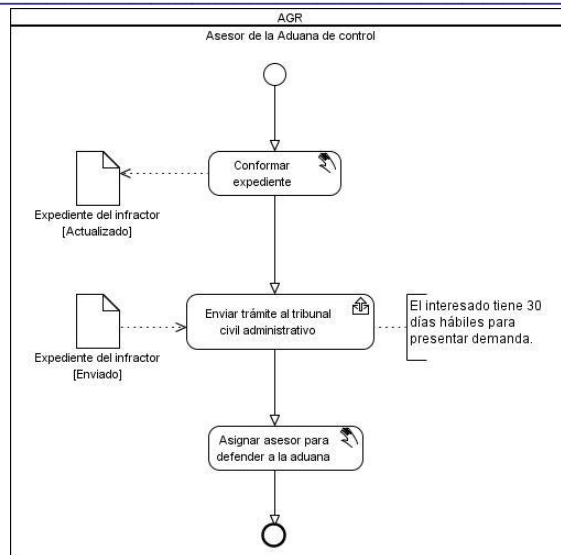


Figura 12: Ejemplo del patrón de flujo Secuencia en el modelado del módulo DAAC.

➤ Elección Exclusiva.

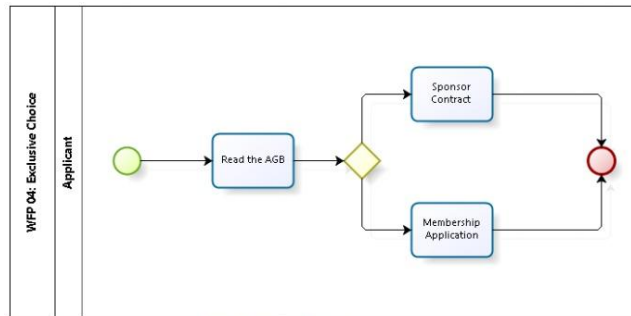


Figura 13: Patrón de flujo Elección Exclusiva.

Ejemplo del modelado de procesos del módulo DAAC donde se hace uso de este patrón

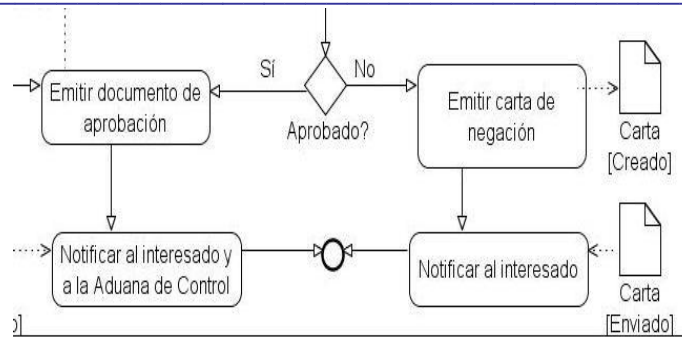


Figura 14: Ejemplo del patrón de flujo Elección Exclusiva en el modelado del módulo DAAC.

Aplicando las técnicas de captura de información explicadas en el capítulo anterior, se definieron los clientes externos e internos y los artefactos asociados a los procesos del negocio.

#### 2.4 Clientes externos, Clientes internos y Artefactos.

Se le clientes externos al personal externo a la DAL que se encuentra en el límite del negocio y se implica con él.

Clientes externos	Descripción
Persona natural o jurídica	Persona que genera un trámite en correspondencia con los servicios que ofrece la aduana, y que tienen fundamento legal por lo que serán manejados por la Dirección de Asuntos Legales.
Agentes o Apoderados	Agentes de aduana, contratados por las diversas empresas que se encargan de tramitar asuntos y servicios externos a la aduana, pero que se corresponden con las normativas de la misma y que están en estrecha relación con los servicios que está brinda. Estos son acreditados por la Aduana General de la República, y suspendidos o revocados igualmente.
Representantes	Personas que representan a las distintas agencias en relación a la aduana, que se involucran con el negocio en calidad de abogados o asesores legales, encargándose de los trámites de contratos y sus derivados entre las empresas y la Aduana General de la República.
Coordinadora del MINREX	Es la encargada de gestionar los contratos y disposiciones legales internacionales, de carácter mixto en el ámbito nacional o de importaciones y exportaciones especiales.

Tabla 1: Clientes externos.



### Clientes internos

Un cliente interno representa un rol que juega una persona o grupo de personas, una máquina o un sistema automatizado actuando en el negocio. Son los que realizan las actividades que constituyen el proceso de negocio, interactuando con otros clientes externos y manipulando entidades.

A cada uno de estos clientes internos de la aduana se le asigna un grupo de funciones que se corresponden con los procesos pertenecientes a la DAL.

Clientes internos	Descripción
Inspectores de aduana	Los inspectores de aduana son los encargados de detectar infracciones que cometen las personas naturales o jurídicas que utilizan los servicios de aduana.
Asesores jurídicos de la DAL-AGR	Son los encargados de realizar todos los trámites inherentes a los procesos de carácter legal, además de las reclamaciones o apelaciones realizadas por los diferentes usuarios. También son responsables de la defensa de la institución aduanera en caso de que la AGR sea demandada o alguna de sus entidades bases.
Vice-jefe del área técnica	Es el encargado de firmar la carta o documento de que se generen es los trámites aduaneros.
Jefe de la AGR	Es el encargado de autorizar los documentos legales propios de la DAL concernientes a trámites complejos o decisiones de alta envergadura.
Abogada coordinadora	Es la que tramita la presentación y registro de los acuerdos aprobados con el MINREX.
Asesor jurídico de la Aduana de control	Abogado que tramita o envía la documentación necesaria a la DAL en los procesos que así lo requieran.
Asesor legal del Jefe	Asesor del jefe de la AGR, tiene tanta responsabilidad como un abogado, se encarga de los asuntos legales del Jefe-AGR.
Inspector de Lucha Contra el Fraude	Inspector que trabaja directamente con la detección de infracciones.

*Tabla2: Clientes internos.*

### Artefactos

Por su parte un artefacto es un segmento de información que es producido, modificado o usado en cada una de las fases. Valiosos para el remate de cada etapa, los artefactos son los resultados tangibles del proyecto, los entes que se van creando y usando hasta obtener el producto final. (Jacobson, 2000).

Para el presente trabajo, se consideraron los artefactos propuestos por el proyecto.



Artefactos	Descripción
Modelados de procesos.	Diagramas o modelados que son realizados para plasmar en una mayor medida todos los detalles de cada uno de los procesos incluyendo acotaciones importantes para la comprensión del negocio.
Descripción de procesos de negocio.	Documento en el cual mediante un lenguaje natural y comprensible se describe paso a paso cada una de las actividades que conforman al proceso.
Reglas del negocio.	Describen las reglas o políticas por las que se debe regir el equipo de desarrollo.
Especificación de requisitos.	Documento en el que se describen detalladamente los requisitos mediante un lenguaje natural y comprensible.
Diccionario de datos.	Recoge los datos y significados más notables para el sistema.
Lista de requisitos.	Documento en el cual se listan todos los requisitos capturados con el cliente.
Propuestas de prototipos de interfaz de usuario.	Las propuestas de interfaz de usuario se incluyen en la solución con el objetivo de obtener una vista preliminar de lo que será la interfaz del futuro sistema. Con los prototipos se logra que el cliente tenga una idea de la interfaz final de la aplicación.
Glosario de términos.	Documento en el cual se reflejan los conceptos más importantes de la investigación, asimismo de los modelos y demás documentos.
Modelo conceptual.	En el modelo conceptual se relacionan todos los elementos importantes para los procesos que se modelan y la relación entre ellos.

Tabla 3: Artefactos del negocio.

## 2.5 Reglas del negocio.

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio.

<b>No:</b>	1
<b>Tipo:</b>	Reglas textuales
<b>Nombre:</b>	Autoridad legal
<b>Descripción:</b>	El jefe de la AGR posee la autoridad para determinar la cancelación o suspensión de los servicios de depósitos para un cliente cuando lo estime conveniente.

<b>No:</b>	2
<b>Tipo:</b>	Reglas textuales
<b>Nombre:</b>	Correspondencia con la norma:
<b>Descripción:</b>	Si el expediente de la solicitud no está organizado de manera tal que cumpla con todos los requisitos que establece la ley para su creación, deberá ser rechazado y devuelto a su origen.

<b>No:</b>	3
<b>Tipo:</b>	Reglas textuales
<b>Nombre:</b>	Denegar apelación
<b>Descripción:</b>	Si la persona presenta una apelación antes de pagar la multa será denegada.

<b>No:</b>	4
<b>Tipo:</b>	Reglas textuales





<b>Nombre:</b>	Entregar resoluciones
<b>Descripción:</b>	Las resoluciones que se les entregan a las personas tienen que ser copias.
<b>No:</b>	5
<b>Tipo:</b>	Reglas textuales
<b>Nombre:</b>	Término de validez
<b>Descripción:</b>	Para que las distintas resoluciones inherentes al proceso sean válidas, deberán ser firmadas y aprobadas por el jefe de la Aduana General de la República.
<b>No:</b>	6
<b>Tipo:</b>	Reglas textuales
<b>Nombre:</b>	Término establecido
<b>Descripción:</b>	La persona debe cumplir con cualquier término establecido por la aduana para resolver cualquier trámite, de lo contrario perderá los derechos que la institución le concede para reclamar, resolver o recuperar bienes materiales o monetarios.

Tabla 4: Reglas del negocio.

## 2.6 Requisitos.

Para la captura de requisitos fue necesario primeramente realizar varios encuentros con los clientes donde las entrevistas estuvieron enfocadas a identificar principales actividades, procesos, documentos relacionados con estos últimos y las entradas y salidas (reportes) en general solicitadas por el cliente.

Para poder determinar el grado de validez de la información que se iba capturando, fue preciso definir proveedores válidos de requisitos, empleando la plantilla que propone el Proceso de Mejoras aplicado al proyecto aduana, para realizar esa actividad. La misma se adjunta a continuación:

Criterios de Aceptación	Nivel de Importancia
Conocimiento de negocio	5
Conocimiento de mercado	5
Disponibilidad de tiempo	4
Habilidades de comunicación	3
Interacción con el sistema	3
Grado de autoridad	5
Conocimientos de informática	2
Compromiso con el proyecto	4

Tabla 5: Criterios de aceptación para definir proveedores válidos.



Proveedores de Requisitos Evaluados												
No.	Proveedor de Requisitos	Adscripción	Contacto	C. negocio	C. mercado	D. tiempo	H. común.	IS	Grado de autoridad	CI	CP	Puntaje
1	Asesora jurídica Yamilé	DAL AGR	<a href="mailto:asesora1@agr.aduana.cu">asesora1@agr.aduana.cu</a>	4	4	3	3	2	1	0	3	2,7
2	Asesora jefa Carmen	DAL AGR	<a href="mailto:asesora4@agr.aduana.cu">asesora4@agr.aduana.cu</a>	5	5	4	3	3	5	0	4	3,4
3	María Elena	CADI	<a href="mailto:marie@cadi.aduana.cu">marie@cadi.aduana.cu</a>	3	3	1	1	1	1	2	1	1,5
4	Indira Carmín	CADI	<a href="mailto:indira@cadi.aduana.cu">indira@cadi.aduana.cu</a>	4	3	4	3	3	1	2	4	3,0

Tabla

6: Criterios para definir proveedores validos de requisitos evaluados.

Luego de asegurar que los proveedores de requisitos eran las personas idóneas para ello, a través de las diferentes técnicas de captura de información se identificaron los requisitos funcionales que se listan en el próximo epígrafe.

### 2.6.1 Listado de los requisitos funcionales definidos.

Requisito.	Breve descripción.
<b>RF 1.</b> Gestionar expediente. 1.1 Crear expediente. 1.2 Radicar expediente. 1.3 Modificar expediente.	Permite realizar cualquier gestión relacionada con los expedientes, teniendo en cuenta los niveles de acceso de los diferentes usuarios que trabajan con estos.
<b>RF 2.</b> Cambiar estado de expedientes.	Permite cambiarle el estado a cualquier expediente por alguno de los 4 tipos de estados: iniciado, en trámite, archivado, pendiente o concluido.
<b>RF 3.</b> Actualizar registro de expedientes.	Permite actualizar el registro de todos los expedientes que se encuentran en el departamento de la DAL.
<b>RF 4.</b> Actualizar registro de Trámites en progreso.	Permite actualizar el registro de los trámites en progreso, el cuál es modificado cuando un expediente cambia su estado. Este trámite se maneja en el departamento de la DAL.
<b>RF 5.</b> Actualizar Registro de Radicación.	Permite actualizar el registro de radicación, el cual registra el número de radicación de todos los expedientes que se manejan en el departamento de la DAL.
<b>RF 6.</b> Actualizar Registros de Tratados Internacionales.	Permite actualizar el registro de tratados internacionales, el cual es el encargado de mantener actualizar todas las modificaciones que se realicen sobre el registro de tratados internacional que se manejan en el departamento de la DAL.



<p><b>RF 7.</b> Gestionar documentos Legales.                  7.1 Crear documento.                  7.2 Modificar documento.                  7.3 Importar documento.                  7.4 Exportar documento.                  7.5 Eliminar documento.</p>	<p>Permite realizar cualquier operación sobre los documentos legales inherentes a la DAL. Este requisito permite la gestión de la información y asegura que la misma sea confiable.</p>
<p><b>RF 8.</b> Imprimir documento.</p>	<p>Permite imprimir cualquier documento legal respetando sus formatos.</p>
<p><b>RF 9.</b> Realizar búsqueda de información.</p>	<p>Permite realizar búsquedas dentro del módulo y admite datos cualquier tipo.</p>
<p><b>RF 10.</b> Registrar historial.</p>	<p>Permite registrar en el historial todas las operaciones realizadas por los usuarios.</p>
<p><b>RF 11.</b> Asignar asesor por casos.</p>	<p>Permite asignarle uno o varios casos al asesor que esté disponible.</p>
<p><b>RF 12.</b> Archivar pendiente.</p>	<p>Permite archivar un documento o un expediente que tenga un problema imposibilitándole ser cerrado correctamente.</p>
<p><b>RF 13.</b> Generar reportes.                  13.1 Reportes sobre temporalidad.                  13.2 Reportes sobre los contratos.                  13.3 Reporte sobre Comisión de Representatividad.</p>	<p>Permite generar reportes, los cuales ofrecen información y datos específicos sobre la DAL y la AGR.</p>

*Tabla 7: Lista de requisitos funcionales.*

### 2.6.1.2 Especificación y prototipos de interfaz usuario.

Con el objetivo de lograr una mayor comprensión de los requisitos funcionales a continuación se expone la especificación y el prototipo de interfaz usuario de cada uno de ellos:

Este prototipo constituye la página principal de la cual parten todas las operaciones.



Figura 15: Prototipo de Interfaz de usuario Página principal.

**Requisito funcional Crear expediente.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haber sido autenticado.
<b>Resumen</b>	Permitirá crear expedientes, los cuales son un conjunto de documentos que se generan durante los trámites legales inherentes al módulo DAL. Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz Crear expediente.

Figura 16: Prototipo de Interfaz de usuario Crear expedientes.



La interfaz muestra los datos que son necesarios que el usuario ingrese en el sistema para crear un expediente, además de las diferentes operaciones que puede realizar, como son: Radicar expedientes, Asignar asesor, Aceptar y Cancelar.

**Requisito funcional Radicar expedientes.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haber sido autenticado. Debe existir el expediente.
<b>Resumen</b>	Permitirá asignarle un número de radicación único y consecutivo al expediente, dicha característica le facilita al usuario acceder al expediente a través de una búsqueda simple, conociendo solamente su número de radicación.

**Requisito funcional Modificar expedientes.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haber sido autenticado. El expediente no debe estar en estado pasivo.
<b>Resumen</b>	Permitirá modificar la información reflejada en cada uno de los expediente, ya sea agregando, eliminando o modificando los documentos que contiene. Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz Modificar expedientes.



Figura 17: Prototipo de Interfaz de usuario Modificar expedientes.

La interfaz muestra los datos que son necesarios que el usuario ingrese en el sistema para modificar un documento, además de las 2 operaciones que puede realizar: Aceptar y Cancelar. Esta interfaz surge con la necesidad de modificar los expedientes ya sea adicionándole o eliminándole un documento, además permite modificar la información de los documentos.



**Requisito funcional Cambiar estado de expedientes.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haber sido autenticado.
<b>Resumen</b>	Permitirá cambiar el estado del expediente, este puede atravesar por diferentes estados. Este requisito permite mantener actualizado el expediente cada vez que el mismo cambie de estado. Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz Cambiar estado de expedientes.



*Figura 18: Prototipo de Interfaz de usuario Cambiar estado de expedientes.*

La interfaz muestra las diferentes opciones que el usuario tiene para actualizar el estado del expediente, además de las 2 operaciones que puede realizar: Aceptar y Cancelar. Esta interfaz permite actualizar el estado del expediente, el cual cuando es creado tiene como estado Iniciado y en el transcurso de su existencia varia el estado del mismo.

**Requisito funcional Actualizar Registro de expediente.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haber sido autenticado.
<b>Resumen</b>	Permitirá mostrar todos los expedientes actualizados. Los expedientes que se encuentren en estado pasivo los que se hallen en estado pasivo, los mostrará señalados.



Figura 19: Prototipo de Interfaz de usuario Actualizar Registro de Expedientes.

La interfaz siguiente muestra los datos que son necesarios que el usuario ingrese en el sistema para actualizar el registro de expedientes, además de las 2 operaciones que puede realizar: Aceptar y Cancelar. Se hace uso de este requisito cuando se crea un expediente.

**Requisito funcional Actualizar Registro de Trámites en progreso.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haberse autenticado en el sistema.
<b>Resumen</b>	Permitirá actualizar el registro de trámites en progreso que gestiona la aduana para todos aquellos documentos que se encuentren en gestión. Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz Registro de Trámites en progreso.

Figura 20: Prototipo de Interfaz de usuario Actualizar Registro de Trámites en progreso.



La interfaz muestra los datos que son necesarios que el usuario ingrese en el sistema para actualizar el registro de trámite en progreso, además de las diferentes operaciones que puede realizar: Imprimir; Aceptar y Cancelar. Se hace uso de este requisito cuando un expediente proviene del registro de expedientes o cuando se realiza una acción sobre un expediente.

**Requisito funcional Actualizar Registro de Radicación.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haberse autenticado en el sistema. Debe existir el expediente.
<b>Resumen</b>	Permitirá actualizar el registro de radicación y así mantener actualizado dicho registro cada vez que se cree un nuevo expediente y consecutivamente se le asigne un número de radicación. Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz Registro de Radicación.



Figura 21: Prototipo de Interfaz de usuario Actualizar Registro de Radicación.

La interfaz muestra los datos que son necesarios que el usuario ingrese en el sistema para actualizar el registro de radicación, además de las diferentes operaciones que puede realizar: Imprimir; Aceptar y Cancelar. Se hace uso de este requisito cuando es necesario buscar un expediente y al existir un único número de radicación para cada expediente se facilita la búsqueda de los mismos.

**Requisito funcional Actualizar Registros de Tratados Internacionales.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haberse autenticado en el sistema.
<b>Resumen</b>	Permitirá actualizar el registro de tratados internacionales el cual almacena todos los tratados que la aduana realiza con otros países u organizaciones internacionales.





Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz Actualizar Registro de Tratados Internacionales.

Figura 22: Prototipo de Interfaz de usuario Actualizar Registros de Tratados Internacionales.

La interfaz muestra los datos que son necesarios que el usuario ingrese en el sistema para actualizar el registro de tratados internacionales, además de las 2 operaciones que puede realizar: Aceptar y Cancelar. Se hace uso de este requisito cuando se realizó una modificación en los tratados internacionales que maneja la DAL.

**Requisito funcional Crear documento.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haberse autenticado en el sistema. Debe haberse definido los niveles de acceso.
<b>Resumen</b>	Permitirá crear todos los documentos que generan los trámites legales inherentes al módulo DAL, ya que no existe ninguna disposición legal que no sea reflejada en un documento. Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz Crear documento.



Figura 23: Prototipo de Interfaz de usuario Crear documento.

La interfaz muestra los datos que son necesarios que el usuario ingrese en el sistema para crear documento, además de las diferentes operaciones que puede realizar: Imprimir, Adicionar, Enviar a, Exportar, Importar, Aceptar y Cancelar.

**Requisito funcional Modificar documento.**

<b>Precondiciones</b>	El abogado debe haber sido autenticado. El documento debe existir.
<b>Resumen</b>	Permitirá modificar el documento, ya sea agradando o eliminando características del mismo. Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz Modificar documento.



Figura 24: Prototipo de Interfaz de usuario Modificar documento.

La interfaz muestra los datos que son necesarios que el usuario ingrese en el sistema para modificar documento, además de las diferentes operaciones que puede realiza: Imprimir, Enviar a, Exportar, Importar, Aceptar y Cancelar. Esta interfaz surge con la necesidad de modificar los documentos ya sea adicionándole o eliminándole información al mismo.

#### Requisito funcional Importar documento.

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado. Deben haberse establecido los formatos de documento para importar.
<b>Resumen</b>	Permitirá importar documentos tanto escaneados como en otro formato, para su uso en el sistema.

#### Requisito funcional Exportar documento.

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado. Deben haberse establecido los formatos de documento para exportar.
<b>Resumen</b>	Permitirá exportar documentos para su uso en el sistema.

#### Requisito funcional Eliminar documento.

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado.
<b>Resumen</b>	Permitirá eliminar los documentos, dado el número del expediente se selecciona el documento que se desea eliminar. Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz



Eliminar documento.

**DAL**  
Dirección de Asuntos Legales

Introduzca número expediente

No.	Documentos	Observaciones	Fecha_Entrada	Fecha_Salida	Elaborado por	Tipo_Trámite

Figura 25: Prototipo de Interfaz de usuario Eliminar documento.

La interfaz muestra los datos que son necesarios que el usuario ingrese en el sistema para eliminar documento, además de las diferentes operaciones que puede realizar: Eliminar, Aceptar y Cancelar. Esta interfaz surge con la necesidad de eliminar los documentos que dejan de ser relevantes para el expediente al que pertenecen.

**Requisito funcional Imprimir documentos.**

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado.
<b>Resumen</b>	Permitirá imprimir cualquier documento legal respetando sus formatos.

**Requisito funcional Enviar a.**

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado.
<b>Resumen</b>	Permitirá enviar el documento al Registro de trámites en progreso y al Registro de Comisión de legalidad.

**Requisito funcional Realizar búsqueda de información.**

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado.
<b>Resumen</b>	Permitirá realizar búsquedas dentro del módulo especificándole el tipo de dato que se desea buscar.

**Requisito funcional Registrar historial.**

<b>Precondiciones</b>	El sistema debe haber autenticado todos los usuarios, registrado la hora y la unidad.
<b>Resumen</b>	Permitirá registrar en el historial todas las operaciones realizadas por los usuarios. Almacenando de cada uno de los usuarios un documento que refleje el usuario del mismo, hora y fecha en la que trabajo, así como el número de operaciones que



realizó.

**Requisito funcional Asignar asesor por casos.**

<b>Precondiciones</b>	Debe haberse definido los niveles de acceso para los usuarios. El usuario debe haberse autenticado en el sistema.
<b>Resumen</b>	Permitirá asignarle uno o varios casos al asesor que esté disponible, en caso de que sean varios los abogados disponibles la asignación se hará alfabéticamente.

**Requisito funcional Archivar pendiente.**

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado.
<b>Resumen</b>	Permite archivar un documento o un expediente que presente una dificultad, la cual le impida ser cerrado como está establecido.

**Requisito funcional Generar reportes.**

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado.
<b>Resumen</b>	Permitirá generar reportes de informaciones importantes para la DAL. Algunos de los datos que pueden arrojar estos reportes son: cantidad de casos asignados por asesor, reportes de sanciones, reportes de pago, entre otros, los cuales facilitarán el chequeo de procesos y actividades. Dicha opción se puede ejecutar en la interfaz Generar Reportes.



Figura 26: Prototipo de Interfaz de usuario Generar reportes.

La interfaz muestra las diferentes opciones que tiene el usuario para seleccionar en correspondencia con el tipo de reporte que desee generar, además de las 2 operaciones que puede realizar: Aceptar y Cancelar.



---

Para la correcta especificación de todos estos requisitos, se emplearon los patrones reflejados en el marco teórico de la investigación, los cuales por sus características y facilidades lingüísticas facilitaron la comprensión de todos, con respecto a su nombramiento, descripción y estructuración interna.

### **Conclusiones parciales**

La captura de requisitos se cumplió con éxito gracias a las técnicas de elicitación empleadas, las cuales facilitaron la comprensión de las necesidades del cliente en su totalidad. Se analizaron los procesos de negocio y consecutivamente se definieron los clientes internos, clientes externos y artefactos inherentes a esta investigación así como las actividades a informatizar. Se realizó el modelado de los procesos y subprocesos de negocio, además se describieron las reglas de negocio empleadas durante el modelado, así como los patrones de flujo ejemplificando en cada caso su uso. Los prototipos de interfaz de usuario diseñados le proporcionaron al usuario una visión de la futura aplicación logrando más participación e integración por parte de este.

Concluido el segundo capítulo y habiendo cumplido todos los objetivos propuestos se procede a iniciar el desarrollo del tercer capítulo titulado Validación del análisis realizado.



---

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL ANÁLISIS REALIZADO

### 3.1 Introducción.

Después de haber definido los procesos de negocio y los requisitos, es necesario validar que el trabajo realizado anteriormente responde a las exigencias y necesidades del cliente. Para ello el presente capítulo expone la validación que se efectuar para comprobar la veracidad del trabajo realizado en el capítulo anterior.

### 3.2 Métricas.

Un elemento clave de cualquier proceso de ingeniería es la medición. Las medidas se emplean para entender mejor los atributos de los modelos que creamos. Pero, fundamentalmente, se emplean las medidas para valorar la calidad de los productos de ingeniería o de los sistemas que son construidos.

La medición es el proceso por el que se asignan números o símbolos a los atributos de las entidades en el mundo real, de tal manera que las definan de acuerdo con unas reglas claramente definidas. En las ciencias físicas, medicina y, más recientemente, en las ciencias sociales, somos ahora capaces de medir atributos que previamente pensábamos que no eran medibles... Por supuesto, tales mediciones no están tan refinadas como las de las ciencias físicas.... pero existen y se toman importantes decisiones basadas en ellas. Sentimos que la obligación de intentar medir lo no medible para mejorar nuestra comprensión de entidades particulares es tan poderosa en la ingeniería del software como en cualquier disciplina. Es esta la definición que aparece citada en el libro Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico de Roger Pressman.

A continuación se listan varias características que el estándar IEEE define para medir si una especificación es de calidad (IEEE, 1998):

- **Correcta:** un conjunto de requisitos es correcto sólo si todos los requisitos contenidos representan algo que es requerido para la construcción del sistema y no hay errores que afecten el diseño.
- **No ambigua:** un requisito es no ambiguo si y sólo si puede estar sujeto a una única interpretación.



- **Completa:** si y sólo si, describe todos los requisitos relevantes para el usuario, incluyendo requisitos asociados con funcionalidad, desempeño, restricciones de diseño, atributos o interfaces externas.
- **Consistente:** si y sólo si no hay ningún subconjunto de requisitos descrito dentro de ella que está en conflicto con cualquier otro.
- **Verificable:** una especificación es verificable si lo son cada uno de los requisitos constituyentes. Un requisito individual es verificable si existe un proceso acotado en plazo y presupuesto que permita determinar que el sistema construido satisface lo descrito en el propio requisito.

Las características siguientes son utilizadas para medir la calidad de la especificación de requisitos de software: Especificidad (ausencia de ambigüedad), Compleción, Corrección, Comprensión, Capacidad de verificación y Consistencia interna y externa.

En esta investigación la validación se realizó con las siguientes métricas de especificación de requisitos de software:

- Para determinar la especificidad de los requisitos se utilizó una métrica basada en la consistencia de la interpretación de los revisores para cada requisito:

$$Q1 = \frac{R_{ii}}{R_t}$$

Donde **R<sub>ii</sub>** es el número de requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas y **R<sub>t</sub>** el total de requisitos. Los valores de la métrica pueden oscilar entre 0 y 1, pero como la ausencia de ambigüedad es un factor crítico para la calidad de la especificación se recomienda que el resultado al aplicar esta métrica alcance el valor máximo, es decir, 1.

$$Q1 = \frac{21}{21} = 1$$

- La completación significa que todos los servicios solicitados por el usuario están definidos. La completación de los requisitos funcionales puede determinarse calculando la relación:

$$Q2 = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$





---

$$Q2 = \frac{21}{21 + 0} = 1$$

Donde **nA** es el número de requisitos funcionales completos y **nB** es el número de requisitos funcionales pobremente especificados. Como la compleción es difícil de medir, los valores obtenidos una vez aplicada esta métrica deben oscilar entre 0.7 y 1.

Para profundizar en la validación de los requisitos con el cliente se presenta a continuación la plantilla de aceptación de los requisitos en encuentros con el cliente:

### Capítulo 3: Validación del análisis realizado



Requisito Solicitado	Solicitado Por	Fecha de Solicitud	¿El proveedor del REQ es un proveedor válido?	¿El REQ está identificado como único?	¿El REQ es modificable?	¿El REQ no es ambiguo?	¿El REQ está completo?	¿El REQ es congruente con otros REQ relacionados?	¿El REQ puede ser implementado?	¿El REQ puede ser probado?	¿El resultado de la evaluación de impacto es positivo?	¿El REQ está correcto?	¿El REQ es traceable?	Decisión
Gestionar expedientes	Yamilé	10/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Crear Expedientes	Yamilé	11/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Radicar Expedientes	Yamilé	12/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Modificar expedientes	Yamilé	13/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Cambiar estado de expedientes	Yamilé	14/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Actualizar Registro de Expedientes	Yamilé	15/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Actualizar Registro de Trámites en progreso	Yamilé	16/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Actualizar Registro de Radicación	Yamilé	17/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Actualizar Registros de Tratados Internacionales	Yamilé	18/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Gestionar documentos legales	Yamilé	19/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Crear documento	Yamilé	20/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.
Modificar documento	Yamilé	21/03/2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	APROB.



## **CONCLUSIONES GENERALES**

Se concluye que esta investigación garantiza una correcta identificación y modelación de los procesos de negocio que le competen; así como de la especificación de los requisitos capturados.

La incorporación del estudio de los procesos de negocio a tratar proporcionó un conforme desempeño durante su identificación y posterior modelado y descripción.

Mediante esta investigación se tiene garantía de la identificación, análisis y negociación; y especificación de los requisitos, así como también del modelado del sistema, la validación y gestión realizada a los procesos de negocio y requisitos funcionales inherentes a este trabajo, a través de los pasos que define la ingeniería de software.

La incorporación del cliente y otros involucrados facilitó la comunicación con el equipo de trabajo, además propició la corrección de los requisitos antes de su validación final. El cumplimiento de estándares y principios de calidad aplicados a la investigación certifican en gran medida la validez de la misma.

La validación realizada con el cliente confirmó que el trabajo realizado responde a las exigencias que el cliente plantara durante la captura de la información.

## RECOMENDACIONES

- Continuar el desarrollo del módulo haciendo uso de los requisitos funcionales capturados.
- Realizar el diseño e implementación para su despliegue lo antes posible en las aduanas del país y así dar solución a los problemas que hoy afronta esta organización, específicamente la DAL.
- Profundizar en el estudio de los procesos legales de las aduanas con el propósito de extender las funcionalidades de la DAL.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aduana General de la República de Cuba, AGR. 2011 Actualización.** *Manual de procedimientos de la Dirección de Asuntos Legales.* 2011 Actualización.
- Aduana Nacional de Bolivia, Departamento de desarrollo de programas. 2004.** [Online] 6 2004. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/other/unpan022414.pdf>.
- ALADI, Asociación Latinoamericana de Integración. 2006.** ICIA. [Online] 3 31, 2006. [Cited: 4 7, 2011.] <http://icia.edu.ar/sistemamaria.htm> .
- Arellano, Ana Alejandra Febres. 2006.** [Online] 5 25, 2006. [Cited: 1 20, 2011.] <http://www.gestiopolis.com/canales2/economia/sidunea.htm> .
- Barreda, Liannis Soria. 2010.** *ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE, Descripción de subsistemas.* La Habana : s.n., 2010.
- Beck, Kent. 2007.** *Implementation patterns.* . Boston : Addison-Wesley Professional, 2007. 0-321-41309-1.
- Bizagi. 2011.** [Online] 2011. [www.bizagi.com](http://www.bizagi.com).
- . **2009.** Bizagi. [Online] 9 11, 2009. [www.bizagi.com](http://www.bizagi.com).
- Boehm, B. W., et al. 1994.** *Software Requirements as Negotiated Win Conditions. En Proceedings of the First International Conference on Requirements Engineering.* 1994.
- CMMI, CMMI: Modelo Integrado de Capacidad y Madurez. 2011.** VATES Ingeniería de software. [Online] 2011. <http://www.vates.com/cmmi/cmmi.html>.
- DAL, Aduana General de la República de Cuba. 2011 Actualización.** *Manual de Organizacion DAL.* La Habana : s.n., 2011 Actualización.
- Desarrollo, Unidad de Compatibilización Integración y. 2009.** *Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software(1ra Versión).* 2009.
- Dumas, Marlon. 2005.** *Pattern-based Analysis of BPMN.* 2005.
- Durán, A. 2000.** *Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información.* Sevilla : s.n., 2000.
- Free Download Manager, Sitio de descargas de software. 2007.** Free Download Manager, Sitio de descargas de software. [Online] 3 5, 2007.

[http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma\\_Visual\\_para\\_UML\\_%28M%C3%8D%29\\_14720\\_p/..](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_%28M%C3%8D%29_14720_p/)

**Goetz, Marcus.** *Modeling Workflow Patterns through a Control-flow perspective using BPMN and the BPM Modeler BizAgi.*

**Gómez, Julián. 2009.** Softonic. *Diseña prototipos navegables de páginas web.* [Online] 2009. <http://axure-rp.softonic.com/>.

**Herrera, Sandra Castellon, et al.** Enfoque De Ingenieria En Informatica. [Online] [Cited: 3 7, 2011.] <http://www.mitecnologico.com/Main/EnfoqueDeIngenieriaEnInformatica>.

**IEEE. 1990.** IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. [Online] 1990. [http://standards.ieee.org/reading/ieee/std\\_public/description/se/610.12-1990\\_desc.html](http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/610.12-1990_desc.html). IEEE Std 610.12-1990..

—. **1998.** *IEEE Std 1233: Guide for Developing System Requirements Specification.* s.l. : Institute of Electrical and Electronics Engineers., 1998. ISBN/ 0-7381-1723-4.

*La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software.* **Chaves, Michael Arias. 2005.** 10 y 11, Costa Rica : s.n., 2005. año/vol. VI.

**Línea Terrestre Boliviana.** [Online] [Cited: 1 11, 2011.] <http://www.litebol.com/boletines/boletin-5/aduana-sidunea.htm>.

**LITEBOL, Línea Terrestre Boliviana. 2004.** Línea Terrestre Boliviana , LITEBOL. [Online] 2004. [Cited: 1 11, 2011.] <http://www.litebol.com/boletines/boletin-5/aduana-sidunea.htm>.. Boletín Informativo..

**Lowenthal. 2004.** *Definición y Análisis de un Proceso de Negocios.* 2004.

**Luis Reyes, IBM Rational Technical Solution Architect. 2009.** *Patrones de especificación de requisitos.* 2009.

**Madrid, Víctor Javier. 2010.** AUTENTIA REAL BUSINESS SOLUTIONS. [Online] 7 6, 2010. <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=bpmn>.

**Nicodemos, Lic. Samanta B.** *Sistema María, una necesaria evolución constante.*

**Pecho, Ramiro López and Ballesteros, Julio Cesar. 2008.** HERRAMIENTAS CASE. [Online] 9 29, 2008. <http://tpsis324.blogspot.com/>.

**Pohl, K. 1994.** *The Three Dimensions of Requirements Engineering: A Framework and its Application.* . 1994.

- Pressman. 2005.** *Ingeniería de Software para Principiantes.* 2005.
- Pressman, Roger S. 2002.** *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico.* México : s.n., 2002. Quinta Edición..
- Proceso de mejoras, UCI. 2011.** *Expediente de Proyecto del PM 3.3.* La Habana : s.n., 2011.
- Proceso de mejoras, UCI. 2011.** *046\_Procesos y Guías 3.3.* La Habana : s.n., 2011.
- Proceso de mejoras\_CMMI, UCI. 2011.** *0515\_Roles asociados a las áreas de procesos del nivel 2 de CMMI.* La Habana : s.n., 2011.
- Producción, Equipo de. 2009.** *Modelo de Desarrollo Orientado a Componentes ERP-Cuba.* Ciudad Habana : s.n., 2009.
- Quispe-Otazu, Rodolfo. 2007.** Computación e Informática. [Online] 5 13, 2007. <http://www.rodolfoquispe.org/blog/que-es-la-ingenieria-de-software.php>.
- Ramírez, Arturo. 2005.** ADUANAS.COM.VE. [Online] Enero 2005. [Cited: 6 8, 2011.] [http://www.aduanas.com.ve/boletines/boletin\\_12/aduana.htm](http://www.aduanas.com.ve/boletines/boletin_12/aduana.htm). Boletín # 12.
- Sánchez, Juan, et al. 2002.** *VRU: Un método para validar requisitos y generar.* Valencia, España : Departamento de Sistemas Informáticos y Computación Universidad Politécnica de Valencia, 2002.
- Sevillano, Fernando. 2009.** redindustria. [Online] 4 22, 2009. <http://redindustria.blogspot.com/2009/04/definicion-de-proceso-de-negocio-i.html>.
- Solintegra, Soluciones Integrales para la Gestión Empresarial. 2009.** Solintegra. [Online] 2009. [http://www.solintegra.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=52&Itemid=66](http://www.solintegra.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=66).
- Tešanovi'c, Aleksandra. 2009.** *What is a pattern?* Linköping, Sweden : Linköping University, Department of Computer and Information Science, 2009.
- Thomas, Pablo Javier. 2005.** *Definición de un Proceso de Elicitación de Objetivos.* La Plata., Argentina. : s.n., 10 2005.
- UNCTAD, Fondo Fiduciario de. 2005.** [Online] 2005. [http://r0.unctad.org/ttl/technical-notes-sp/TN21\\_Sidunea.pdf](http://r0.unctad.org/ttl/technical-notes-sp/TN21_Sidunea.pdf). Nota Técnica № 21.
- Vergara, Kervin. 2007.** Blog informático. [Online] 3 15, 2007. [Cited: 4 7, 2011.] <http://www.bloginformatico.com/concepto-y-tipos-de-software.php>.



## BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADA

- Aduana General de la República de Cuba, AGR. 2011 Actualización.** *Manual de procedimientos de la Dirección de Asuntos Legales.* 2011 Actualización.
- Aduana Nacional de Bolivia, Departamento de desarrollo de programas. 2004.** [Online] 6 2004. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/other/unpan022414.pdf>.
- ALADI, Asociación Latinoamericana de Integración. 2006.** ICIA. [Online] 3 31, 2006. [Cited: 4 7, 2011.] <http://icia.edu.ar/sistemamaria.htm> .
- Arellano, Ana Alejandra Febres. 2006.** [Online] 5 25, 2006. [Cited: 1 20, 2011.] <http://www.gestiopolis.com/canales2/economia/sidunea.htm> .
- Barreda, Liannis Soria. 2010.** *ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE, Descripción de subsistemas.* La Habana : s.n., 2010.
- Beck, Kent. 2007.** *Implementation patterns.* . Boston : Addison-Wesley Professional, 2007. 0-321-41309-1.
- Bizagi. 2011.** [Online] 2011. [www.bizagi.com](http://www.bizagi.com).
- . **2009.** Bizagi. [Online] 9 11, 2009. [www.bizagi.com](http://www.bizagi.com).
- Boehm, B. W., et al. 1994.** *Software Requirements as Negotiated Win Conditions. En Proceedings of the First International Conference on Requirements Engineering.* 1994.
- CMMI, CMMI: Modelo Integrado de Capacidad y Madurez. 2011.** VATES Ingeniería de software. [Online] 2011. <http://www.vates.com/cmml/cmml.html>.
- DAL, Aduana General de la República de Cuba. 2011 Actualización.** *Manual de Organizacion DAL.* La Habana : s.n., 2011 Actualización.
- Desarrollo, Unidad de Compatibilización Integración y. 2009.** *Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software(1ra Versión).* 2009.
- Dumas, Marlon. 2005.** *Pattern-based Analysis of BPMN.* 2005.
- Durán, A. 2000.** *Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información.* Sevilla : s.n., 2000.
- Fletcher, Jan. 2011.** wiseGeek. [Online] 4 30, 2011. <http://www.wisegeek.com/what-is-a-workflow-pattern.htm>.

- Free Download Manager, Sitio de descargas de software. 2007.** Free Download Manager, Sitio de descargas de software. [Online] 3 5, 2007. [http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma\\_Visual\\_para\\_UML\\_%28M%C3%8D%29\\_14720\\_p/..](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_%28M%C3%8D%29_14720_p/)
- Goetz, Marcus.** *Modeling Workflow Patterns through a Control-flow perspective using BPMN and the BPM Modeler BizAgi.*
- Gómez, Julián. 2009.** Softonic. *Diseña prototipos navegables de páginas web.* [Online] 2009. [http://axure-rp.softonic.com/.](http://axure-rp.softonic.com/)
- Herrera, Sandra Castellon, et al.** Enfoque De Ingenieria En Informatica. [Online] [Cited: 3 7, 2011.] <http://www.mitecnologico.com/Main/EnfoqueDeIngenieriaEnInformatica>.
- IEEE. 1990.** IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. [Online] 1990. [http://standards.ieee.org/reading/ieee/std\\_public/description/se/610.12-1990\\_desc.html](http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/610.12-1990_desc.html). IEEE Std 610.12-1990..
- . **1998.** *IEEE Std 1233: Guide for Developing System Requirements Specification.* s.l. : Institute of Electrical and Electronics Engineers., 1998. ISBN/ 0-7381-1723-4.
- Jiménez, Beatriz Bernárdez. 2003.** *Una Aproximación Empírica a la Verificación de Especificaciones de Requisitos para Sistemas de Información.* Sevilla, España : s.n., 2003.
- La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software.* **Chaves, Michael Arias. 2005.** 10 y 11, Costa Rica : s.n., 2005. año/vol. VI.
- Línea Terrestre Boliviana. [Online] [Cited: 1 11, 2011.] <http://www.litebol.com/boletines/boletin-5/aduana-sidunea.htm>.
- LITEBOL, Línea Terrestre Boliviana. 2004.** Línea Terrestre Boliviana , LITEBOL. [Online] 2004. [Cited: 1 11, 2011.] <http://www.litebol.com/boletines/boletin-5/aduana-sidunea.htm>.. Boletín Informativo..
- Lowenthal. 2004.** *Definición y Análisis de un Proceso de Negocios.* 2004.
- Luis Reyes, IBM Rational Technical Solution Architect. 2009.** *Patrones de especificación de requisitos.* 2009.
- Madrid, Víctor Javier. 2010.** AUTENTIA REAL BUSINESS SOLUTIONS. [Online] 7 6, 2010. <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=bpmn>.
- Nicodemos, Lic. Samanta B.** *Sistema María, una necesaria evolución constante.*

- Pecho, Ramiro López and Ballesteros, Julio Cesar. 2008.** HERRAMIENTAS CASE. [Online] 9 29, 2008. <http://tpsis324.blogspot.com/>.
- Pohl, K. 1994.** *The Three Dimensions of Requirements Engineering: A Framework and its Application*. . 1994.
- Pressman. 2005.** *Ingeniería de Software para Principiantes*. 2005.
- Pressman, Roger S. 2002.** *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico*. México : s.n., 2002. Quinta Edición..
- Proceso de mejoras, UCI. 2011.** *Expediente de Proyecto del PM 3.3*. La Habana : s.n., 2011.
- Proceso de mejoras, UCI. 2011.** *046\_Procesos y Guías 3.3*. La Habana : s.n., 2011.
- Proceso de mejoras\_CMMI, UCI. 2011.** *0515\_Roles asociados a las áreas de procesos del nivel 2 de CMMI*. La Habana : s.n., 2011.
- Producción, Equipo de. 2009.** *Modelo de Desarrollo Orientado a Componentes ERP-Cuba*. Ciudad Habana : s.n., 2009.
- Quispe-Otazu, Rodolfo. 2007.** Computación e Informática. [Online] 5 13, 2007. <http://www.rodolfoquispe.org/blog/que-es-la-ingenieria-de-software.php>.
- Ramírez, Arturo. 2005.** ADUANAS.COM.VE. [Online] Enero 2005. [Cited: 6 8, 2011.] [http://www.aduanas.com.ve/boletines/boletin\\_12/aduana.htm](http://www.aduanas.com.ve/boletines/boletin_12/aduana.htm). Boletín # 12.
- Sánchez, Juan, et al. 2002.** *VRU: Un método para validar requisitos y generar*. Valencia, España : Departamento de Sistemas Informáticos y Computación Universidad Politécnica de Valencia, 2002.
- Sevillano, Fernando. 2009.** redindustria. [Online] 4 22, 2009. <http://redindustria.blogspot.com/2009/04/definicion-de-proceso-de-negocio-i.html>.
- Solintegra, Soluciones Integrales para la Gestión Empresarial. 2009.** Solintegra. [Online] 2009. [http://www.solintegra.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=52&Itemid=66](http://www.solintegra.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=66).
- Sommerville, Ian. 2004.** *Ingeniería Del Software*. s.l. : Pearson - España, 2004.
- Tešanovi'c, Aleksandra. 2009.** *What is a pattern?* Linköping, Sweden : Linköping University, Department of Computer and Information Science, 2009.
- Thomas, Pablo Javier. 2005.** *Definición de un Proceso de Elicitación de Objetivos*. La Plata., Argentina. : s.n., 10 2005.

**UNCTAD, Fondo Fiduciario de. 2005.** [Online] 2005. [http://r0.unctad.org/ttl/technical-notes-sp/TN21\\_Sidunea.pdf](http://r0.unctad.org/ttl/technical-notes-sp/TN21_Sidunea.pdf). Nota Técnica № 21.

**Vergara, Kervin. 2007.** Blog informático. [Online] 3 15, 2007. [Cited: 4 7, 2011.] <http://www.bloginformatico.com/concepto-y-tipos-de-software.php>.

**Wittens, Steven and Nagtegaal, Stefan.** Herramientas Case. [Online] <http://herramientascase.wordpress.com/las-mas-utilizadas...>