



FACULTAD 3

PROPUESTA DE LA ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN EN EL SISTEMA DE GESTIÓN GINA

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

Autora: Elia Regla Molina Oviedo

Tutores: MSc. Johanny Rivera López

Ing. Cristian Fernández López.

Ciudad de La Habana, 2012

“Año 54 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy la única autora del presente Trabajo de Diploma y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año 2012.

Firma de la Autora
Elia R. Molina Oviedo

Firma del Tutor
Johanny Rivera López

Firma del Tutor
Cristian Fernández López

Resumen

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es un centro de estudios universitarios que en su estructura contiene un conjunto de centros productivos de software, entre ellos el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE), teniendo como misión el desarrollo de productos y servicios asociados a la gestión integral de entidades.

El objetivo de la presente investigación es elaborar una propuesta de la Arquitectura de Información (AI) para uno de los productos desarrollados por el centro CEIGE, el Sistema de Gestión Integral de Aduanas (GINA), la que contribuye con el ofrecimiento de una solución a la gestión de los principales procesos aduaneros. Debido a la ausencia de la definición de su AI es que surgen los problemas de usabilidad en el sistema, lo que provoca afectaciones en la calidad del software. Para contribuir a su mejoría se expondrá el diseño de una correcta AI auxiliado de sus respectivas pautas, las que intervendrán como un agregado para detectar las deficiencias anteriormente planteadas, con el propósito de definir la AI para el Sistema de Gestión GINA, que facilite su interacción con el usuario.

Palabras clave: Arquitectura de Información, calidad del software, Centro de Informatización de la Gestión de Entidades, Sistema de Gestión Integral de Aduanas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	2
Capítulo I: Fundamentación Teórica	5
1.1 Introducción	5
1.2 Arquitectura de Información.	5
1.2.1 Antecedentes de la Arquitectura de Información.	5
1.2.2 Algunas Definiciones de Arquitectura de Información	5
1.2.3 Rol del Arquitecto de Información	6
1.2.4 Importancia de la Arquitectura de Información en la producción de software.	7
1.2.5 Tendencias de la Arquitectura de Información.	8
1.3 Modelo de Desarrollo del proyecto GINA	10
1.4 Prototipo de interfaz.	11
1.4.1 Niveles de prototipado	12
1.4.2 Herramientas para la elaboración de prototipos de interfaz.	12
1.5 Calidad de software	14
1.6 Arquitectura de información en Sistemas de Gestión	15
1.7 Conclusiones parciales	16
Capítulo II: Propuesta de la Arquitectura de Información	17
2.1. Introducción	17
2.2 Sistema de Gestión GINA.	17
2.3 Procesos de la Arquitectura de Información	17
<i>Especificación de actividades del Levantamiento de información</i>	18
<i>Fase 2. Organización y construcción de la Arquitectura de Información.</i>	28
Estructura de la organización de los contenidos.	28
<i>Especificación de actividades de la Definición del diseño de las pantallas base</i>	31
Definición del diseño de las pantallas base	31
2.4 Pautas de la AI.	39
Definición de las pautas de AI para el Sistema de Gestión GINA	39
2.5 Conclusiones parciales	39
Capítulo III: Validación de la propuesta.	41
3.1. Introducción	41
3.2. Aplicación del método Delphi	41
3.3.1. Selección de expertos	41
3.3.2. Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios	42

3.3.3. Establecimiento de la concordancia entre los expertos	42
3.3.4. Desarrollo práctico y análisis de los resultados	44
3.3. Conclusiones parciales	49
Conclusiones	50
Recomendaciones	51
Bibliografía referenciada	52
Glosario de términos	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura # 1: Arquitectura de Información en la UCI	10
Figura # 2: Sistema Aduanero Automatizado	20
Figura # 3: Sistema Aduana de Corea	21
Figura # 4: Sistemas Automatizados de Aduanas.....	22
Figura # 5: Sistema de Manejo Aduanero de Importación y Exportación de Cargas	23
Figura # 6: Sistema Único de Aduanas.....	24
Figura # 7: Mapa general del sistema.....	31
Figura # 8: Mapa de navegación específico	31
Figura # 9: Pantalla base Adicionar.....	33
Figura # 10: Elemplo de una pantalla base generada de una pantalla general	34
Figura # 11: Pantalla base Confirmar	34
Figura # 12: Pantalla base Modificar	35
Figura # 13: Pantalla base Buscar.....	35
Figura # 14: Pantalla base Registrar	36
Figura # 15: Pantalla base Gestionar.....	36
Figura # 16: Pantalla especial Ampliación Despacho	37
Figura # 17: Pantalla especial Insertar.....	37
Figura # 18: Pantalla especial Mostrar.....	38
Figura # 19: Patalla base Autenticar Usuario	38
Figura # 20: Pantalla base Mensaje de error.....	38
Figura # 21: Pantalla base Mensaje de información	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla # 1: Descripción de la Actividad Levantamiento de información.....	18
Tabla # 2: Vinculación de las actividades de la AI al Modelo de Desarrollo	25
Tabla # 3: Definición de los contenidos.....	28
Tabla # 4: Coeficientes de competencia de los expertos	42
Tabla # 5: Concordancia entre expertos	44
Tabla # 6: Frecuencias absolutas para cada pregunta de la encuesta	45
Tabla # 7: Frecuencia absoluta acumulada	46
Tabla # 8: Frecuencia relativa acumulada	47
Tabla # 9: Puntos de corte.....	48

Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) evolucionan con el transcurso del tiempo a través de los avances científico-técnico. Hoy en día la sociedad disfruta de los aportes que genera la industria del software, que es precisamente quien ocupa una posición relevante dentro de las TIC, por presentar la capacidad de hacer accesible en la mayoría de los casos los adelantos electrónicos. La calidad del software es el grado con el que un sistema cumple las necesidades y expectativas del cliente, destacando el acceso a la información por ser quien determina la comunicación entre el usuario y el producto. Es aquí donde interviene el arte de organizar los contenidos del software mediante la Arquitectura de Información, con el propósito de lograr que el usuario lo entienda con mayor facilidad..

Desde sus inicios la AI es utilizada en el diseño de sitios web y no en los sistemas de gestión desarrollados por la UCI, lo que explica la escasez del personal especializado en la materia.

La Universidad de las Ciencias Informáticas es un centro de estudios universitarios que en su estructura contiene un conjunto de centros que se dedican a la producción de software. Precisamente el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE) tiene la misión de desarrollar productos y servicios asociados a la gestión integral de entidades, donde sus frutos ejercen un gran impacto social y económico para el país. GINA es uno de ellos y, evoluciona desde el proyecto GINA v 1.0, el cual consiste en una solución para la gestión de los principales procesos aduaneros. Este software no tiene definido una Arquitectura de Información (AI), lo cual provoca contradicciones en cuanto a la forma de organizar y visualizar la información de las interfaces de usuario (IU) definidas entre los analistas y desarrolladores de IU de los diferentes módulos del Sistema de Gestión GINA, lo que desencadena en la inseguridad por parte de los clientes que interactúan con varios subsistemas, ya que ellos definen intuitivamente que todas las pantallas del sistema cuentan con la misma estructura, de forma tal de que les ahorre tiempo y no se encuentren desorientados a la hora de iniciar la navegación en cada uno de ellos. Por estas razones se tiene como **problema a resolver** la siguiente interrogante: ¿Cómo lograr una adecuada usabilidad en el Sistema de Gestión GINA?

Definiéndose para ello como **objeto de estudio** la Arquitectura de Información para los Sistemas de Gestión.

Donde el **campo de acción** está centrado en la Arquitectura de Información para el Sistema de Gestión GINA.

Trazándose como **objetivo general** proponer la Arquitectura de Información para el Sistema de Gestión GINA para lograr que mejoren sus problemas de usabilidad.

La **idea a defender** está enfocada en elaborar la Arquitectura de Información para el Sistema de Gestión GINA, que mejorará sus problemas de usabilidad y uniformidad.

Para contribuir a su cumplimiento se proponen los siguientes **objetivos específicos**:

- Realizar marco teórico referencial asociado al objeto de estudio.
- Elaborar la Arquitectura de Información para el Sistema de Gestión GINA.
- Validar la propuesta de Arquitectura de Información para el Sistema de Gestión GINA.

El desarrollo del trabajo también cuenta con un conjunto de **tareas** que harán realizable la construcción del mismo:

- Realizar el estudio de la Arquitectura de Información para analizar sus definiciones y tendencias actuales.
- Estudiar la responsabilidad del arquitecto de información.
- Estudiar las herramientas que permiten realizar los prototipos de interfaz para la Arquitectura de Información.
- Definir las actividades y artefactos a desarrollar en la propuesta.
- Confeccionar las Pautas de Arquitectura de Información para el Sistema de Gestión GINA.
- Aplicar las Pautas de Arquitectura de Información al Sistema de Gestión GINA.
- Definir y aplicar de las encuestas a los usuarios finales para validar la propuesta.
- Analizar los resultados de las encuestas realizadas a los usuarios finales.

Los **métodos** empleados en la presente investigación son:

Teóricos:

- **Analítico –Sintético:** Se empleó para analizar y recopilar la información referente a la AI.
- **Histórico-lógico:** Se utilizó para estudiar las tendencias actuales de la AI a nivel nacional e internacional.

Empíricos:

- **Encuestas:** Se utilizó para obtener la información referente de cómo realizar la AI y que herramientas estudiar respecto a la elaboración de los prototipos de interfaz.
- **Estadísticos – Matemáticos:** Se empleó para definir las funcionalidades consideradas como pantallas base y para alcanzar los resultados de las encuestas efectuadas a los usuarios finales.
- **Observación documental:** Se utilizó para obtener información acerca de la AI.

Estructura Capitular

Capítulo 1. Fundamentación Teórica: Estudio de la AI a nivel nacional e internacional, así como el análisis de las herramientas que contribuyen a la realización de los prototipos de interfaz.

Capítulo 2. Propuesta de la Arquitectura de Información en el proyecto Sistema de Gestión GINA: Confección de una propuesta de la Arquitectura de la Información que contribuya al mejoramiento de la usabilidad y la uniformidad del proyecto Sistema de Gestión GINA mediante el proceso de desarrollo de software.

Capítulo 3. Validación de la arquitectura propuesta: Validación de la propuesta a través de entrevistas a los usuarios que interactúan con el Sistema de Gestión GINA para verificar la mejora de usabilidad y uniformidad en la aplicación.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En el presente capítulo se exponen los antecedentes, definiciones, tendencias e importancia de la Arquitectura de Información, además del estudio de herramientas destinadas a la confección de los prototipos de interfaz y la usabilidad como característica de un software con calidad.

1.2 Arquitectura de Información.

1.2.1 Antecedentes de la Arquitectura de Información.

En 1959 Lyle R. Jonson y Frederick P. Brook fueron integrantes del departamento de Organización de Máquinas en el centro principal de investigación de la IBM, ellos se convirtieron en los primeros individuos que bautizaron el término arquitectura, donde el último de los autores, escribió en el libro Planificación de un sistema de computación: "La arquitectura de computadora, como la otra arquitectura, es el arte de determinar las necesidades de los usuarios de una organización y luego diseñar para satisfacer esas necesidades tan eficientemente como sea posible dentro de condiciones económicas y tecnológicas".

En julio de 1970 surge la empresa Xerox Palo Alto Research Center (PARC). En sus inicios Xerox Corporation reunió a un grupo de científicos de clase mundial, especializados en Ciencias de la Información y Ciencias Naturales, y les dio la misión de crear una "arquitectura de la información".

La segunda evidencia histórica del uso del término se encuentra en los trabajos de Richard Saul Wurman, entre los que se localiza un artículo escrito en octubre de 1975 junto con Joel Katz titulado "Beyond Graphics: The Architecture of Information"; y una conferencia, ofrecida en el año 1976, durante una reunión de la AIA (American Institute of Architecture) con el título La Arquitectura de la Información. Wurman es arquitecto de profesión y está considerado como uno de los pioneros del Diseño de Información.

La tercera evidencia del uso del término "arquitectura de información" se encontró en una serie de artículos publicados en la década de los 80. Los autores de estos artículos se refieren a la Arquitectura de Información como una herramienta para el diseño y creación de sistemas de información (León, 2008).

1.2.2 Algunas Definiciones de Arquitectura de Información

"Richard Saul Wurman (1996) acuñó el término 'Arquitectura de Información' que se define como "una combinación de la organización de la información del contenido del sitio en categorías y la creación de una interfaz para sostener esas categorías".

Steve Toub (2000) de Argus Associates la define como: "El arte y ciencia de estructurar y organizar el entorno informativo, para ayudar a los usuarios eficientemente a satisfacer sus necesidades informativas."

Rosenfeld y Morville (1998) en su libro *Information Architecture for the World Wide Web* definen a la AI como:

- La combinación de la organización, etiquetado y los esquemas de navegación dentro de un sistema de información.
- El diseño estructural de un espacio de información para facilitar las tareas de acabado y acceso intuitivo a los contenidos.
- El arte y ciencia de estructurar y clasificar sitios web e intranets para ayudar a los usuarios a encontrar y administrar su información.
- Una disciplina emergente y una comunidad práctica enfocada en traer los principios de diseño y arquitectura a los entornos digitales.

También estos autores definen a la AI como el proceso que:

- Clarifica la misión y visión del sitio, equilibrando las necesidades del patrocinador y las necesidades de la audiencia.
- Determina el contenido y funcionalidad que el sitio va a tener.
- Especifica cómo los usuarios van a encontrar la información al definir su organización, navegación, etiquetado y sistemas de búsqueda.
- Representa cómo el sitio se va a acomodar al cambio y crecimiento en el tiempo (León, 2005).

Después de haber analizado las diferentes definiciones de la AI la autora de la presente investigación la considera como el término que desarrolla el arte de diseñar la organización de la información de una empresa, producto electrónico o sitio web.

1.2.3 Rol del Arquitecto de Información

Hoy en día uno de los nuevos retos que enfrenta continuamente a la sociedad cubana es la profesión del Arquitecto de Información, el cual fue utilizado por primera vez por Richard Saul Wurman quien lo definió como:

- Persona que organiza los patrones inherentes en los datos, que hace claro lo complejo.
- Persona que crea el mapa o la estructura de información que permite a otros encontrar su camino personal al conocimiento.

Un arquitecto de información debe reunir un mínimo de conocimientos procedentes de diferentes disciplinas, entre ellos se encuentran:

- **Diseño gráfico:** No implica ser diseñador gráfico, ni dominar por completo una herramienta de diseño. Se refiere a la habilidad de establecer relaciones entre los elementos visuales y determinar su total integración dentro del Web.
- **Documentación e información:** La documentación se basa en el estudio y creación de medios de acceso a la información, así como determinar la forma más apropiada de organizarla para garantizar su posterior recuperación. Estos son métodos adecuados para iniciar una arquitectura de información
- **Periodismo:** La habilidad para comunicar y escribir es inherente a esta profesión. Deben considerarse las diferencias entre los estilos de redacción para Web y papel.
- **Marketing:** Los conocimientos sobre investigaciones de usuarios o audiencias, así como la identificación de segmentos atractivos del mercado constituyen la labor diaria de estos especialistas. Un Sistema de Gestión como producto no puede permanecer ajeno a ello.
- **Ingeniería en usabilidad:** Comprende la habilidad y los métodos para evaluar el funcionamiento del sistema, desde la curva de aprendizaje hasta los errores más frecuentes que comenten los usuarios (Bustamante, 2004).

El arquitecto de información es quien contribuye con la facilidad de comunicación entre el cliente y el producto, a través de la organización y diseño de la información del mismo.

1.2.4 Importancia de la Arquitectura de Información en la producción de software.

La economía mundial actual está basada principalmente en la utilización de información, en dependencia de las tareas que se realicen y el éxito de las organizaciones se centra el manejo eficaz de la información. La importancia de la AI se basa en que disminuye o elimina durante la producción del software los costos de:

- **Mantenimientos** (gestión de contenidos y rediseños): Es necesario que desde el inicio de la elaboración del software se gestione de manera eficiente los contenidos que contendrá el mismo para así evitar rediseñar en repetidas ocasiones innecesariamente.
- **Entrenamiento** (retención del personal): Es de suma importancia capacitar al equipo de desarrollo para el desempeño de su labor y a su vez motivarlo en la realización de la misma.
- **Encontrar** (tiempo y frustración): No es óptimo que la elaboración de un producto tarde demasiado tiempo. Esto provoca pérdidas económicas considerables y frustración por parte del cliente y del equipo desarrollador.
- **No encontrar** (malas decisiones y otros canales): El objetivo de reducir o eliminar este costo es evitar que una mala decisión arruine el desarrollo del software.
- **Construcción** (personal, tecnología y errores): Los desarrolladores deben tener un dominio total sobre la tecnología a usar para el desarrollo del software. Logrando así minimizar el número de errores posibles a presentarse y garantizando un producto de calidad (Infante, 2008).

La Arquitectura de Información juega un papel importante dentro del desarrollo de software porque permite detallar como se va a llevar a cabo una dinámica comunicación entre el cliente y el producto, reduce los rediseños y el tiempo de trabajo por parte de los desarrolladores del software, además, orienta a los mismos sobre cómo desarrollar los elementos del diseño visual del sistema que interactúan el usuario.

1.2.5 Tendencias de la Arquitectura de Información.

En nuestros días son abundantes los sitios web, revistas, tabloides y libros que reflejan escritos sobre la AI, que contribuyen a enriquecerla y comprenderla como disciplina para adaptarla a la sociedad. Existen diferentes comunidades y asociaciones dedicadas al estudio y divulgación de la Arquitectura de Información, abogando por su puesta en práctica.

- **AiChile:** Es una comunidad de profesionales chilenos y de diferentes orígenes especializados en el estudio de la arquitectura de Información, usabilidad y temas afines, quienes ven en esta disciplina una solución adecuada a la necesidad de organizar espacios digitales de información, para apoyar las capacidades de uso y búsqueda por parte de los usuarios. Cuenta con unas decenas de habitantes

habituales y participantes y mantiene relaciones con otras organizaciones internacionales.

- **CADIUS** (Comunidad de Arquitectura De Información y Usabilidad): Es una comunidad de profesionales dedicados a la usabilidad, la arquitectura de información y el diseño de interacción. Fue fundada en el año 2001 y cuenta actualmente con más de 2000 miembros de todo el mundo, pero principalmente de España y Latinoamérica.
- **Instituto de Arquitectura de Información:** Es una organización profesional multinacional. Cuenta con más de 1400 miembros de 80 países. Su Consejo de Administración y la Junta de Asesores están constituidos por individuos de todos los continentes. Tienen como misión avanzar el estado de la arquitectura de la información a través de la investigación, educación, activismo, y servicio a la comunidad.

En Cuba también se trabaja en base al crecimiento conceptual de la AI y a su uso en la creación de software. Es por ello que existe la comunidad **Proyecto Web Cuba** para el diseño de Interacción, la Usabilidad y la AI. Desde el año 2001 publica un Boletín Electrónico Quincenal y el sitio Web, además desarrolla encuentros presenciales como: conversatorios mensuales, cursos de postgrado, mesas redondas y eventos teóricos y prácticos de carácter nacional e internacional (Hernández, 2009).

La Universidad de las Ciencias Informáticas posee 16 centros productivos, donde la mayoría no ejercita la Arquitectura de Información adecuada que se debe tener en cuenta durante el proceso de desarrollo de software. Sin embargo la extensa documentación existente sobre el tema no ha sido suficiente para preparar al personal indicado de gran parte de los proyectos, lo cual provoca una contradicción a nivel de universidad, ya que muchos proyectos conocen la arquitectura de información pero no saben aplicarla correctamente, debido a la falta de personal calificado en la materia. Esto se ha podido comprobar a través de una encuesta que se les efectuó a los directivos de 10 centros (Ver [Anexo 1](#)), donde sus respuestas fueron basadas en los conocimientos a nivel de centro y no a nivel de proyectos, obteniéndose los siguientes resultados:

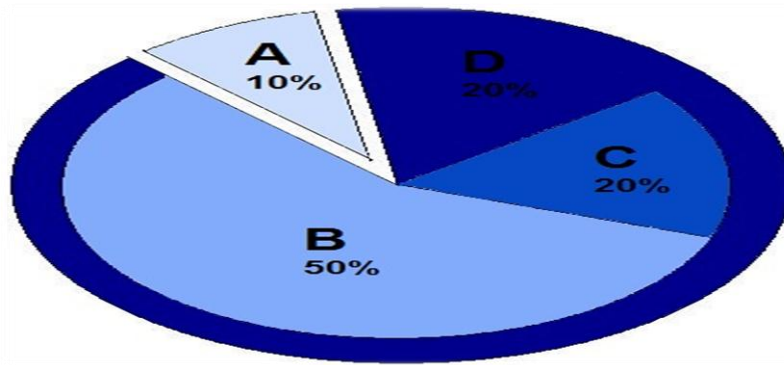


Figura # 1: Arquitectura de Información en la UCI

Leyenda:

A: Conocen la disciplina de AI.

B: No tienen arquitecto de información.

C: Tienen arquitecto de información pero no tiene conocimientos para aplicar la arquitectura de información.

D: Tienen arquitecto de información y aplican correctamente la disciplina.

1.3 Modelo de Desarrollo del proyecto GINA

La metodología de desarrollo definida para el proyecto GINA lleva por nombre Modelo de Desarrollo, el cual es iterativo e incremental y está basado en lo que plantea el proceso de mejora de la UCI, el mismo ha sido formalizado recientemente y tiene la ventaja de generar artefactos en menor cantidad.

El Modelo de Desarrollo tiene una sola dimensión que es donde se encuentran las fases del ciclo de vida del software con sus respectivos roles:

- **Estudio preliminar:** Realiza las actividades relacionadas con la planeación del proyecto a un alto nivel, mediante un estudio inicial de la organización cliente que permite obtener información fundamental acerca del alcance del proyecto y realiza estimaciones de tiempo, esfuerzo y costo.

Rol: Analista.

- **Modelado del negocio:** Comprende los procesos de negocio de una organización para tener garantías de que el software desarrollado va a cumplir su propósito. Contribuye a su confección mediante la técnica Business Process Modeling Notation (BPMN).

Rol: Analista.

- **Requisitos:** Desarrolla el modelo del sistema que se va a construir, a través de un conjunto de casos de uso, servicios que describen todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software, que responden a los requisitos funcionales del sistema, además de incluir los requisitos no funcionales en la especificación de requisitos.

Rol: Analista.

- **Análisis y Diseño:** Refina y estructura los requisitos descritos en la fase anterior (en caso necesario) para conseguir una comprensión más precisa de los mismos y una descripción que sea fácil de mantener y ayudar a estructurar el sistema, modelándolo para que cumpla todos los requisitos, incluyendo los requisitos no funcionales.

Rol: Analista.

- **Implementación:** Implementa el sistema en términos de componentes a partir de los resultados del análisis y diseño, es decir, ficheros de código fuente, scripts, ejecutables y similares.

Roles:

- Desarrollador de PHP
- Desarrollador de Interfaz de Usuario (IU)

- **Pruebas piloto:** Realiza pruebas internas del sistema, verificando el resultado de la implementación, tratando de garantizar las detecciones de la menor cantidad de no conformidades.(efectuadas por el proyecto)

Responsables: Funcionarios de la Aduana (informáticos del CADI)

- **Pruebas Internas:** Verifica el resultado de la implementación probando según sea necesaria cada construcción, incluyendo tanto las construcciones internas como intermedias, así como las versiones finales a ser liberadas (efectuadas por el Dpto. Calidad Interna del centro CEIGE).

Responsable: Dpto. Calidad Interna

- **Pruebas de Liberación:** Prueba todos los entregables de los proyectos antes de ser entregados al cliente para su aceptación. (efectuadas por el Laboratorio Industrial de Pruebas de Software).

Responsable: CALISOFT.

1.4 Prototipo de interfaz.

El diseño de la Arquitectura de Información requiere de una representación de los contenidos que abordará el Sistema de Gestión GINA a través de interfaces que faciliten su interacción con el usuario, con el propósito de que el cliente compruebe si su estructura satisface sus necesidades.

Según Walter Maner un prototipo es un modelo (representación, demostración o simulación) fácilmente ampliable y modificable de un sistema planificado, probablemente incluyendo su interfaz y su funcionalidad de entradas y salidas (Floría, 2000).

1.4.1 Niveles de prototipado

Se puede hacer una clasificación de los principales tipos de prototipos, variando su grado de complejidad, de acuerdo con las características que consideren su operabilidad para realizar simulaciones. Estos niveles son:

Prototipos Estáticos: Son aquellos que no permiten la alteración de sus componentes, pero sirven para identificar y resolver problemas de diseño. En esta categoría se incluyen las presentaciones sobre reproductores, papel u otro medio de visualización.

Prototipos Dinámicos: Permiten la evaluación de un modelo del sistema sobre una estación de trabajo o una PC. Estos prototipos involucran aspectos de diseño más detallados que los prototipos estáticos, incluyendo la validación del diseño del sistema en términos de requerimientos no funcionales, por ejemplo de rendimiento (performance). El inconveniente es que para hacer prototipos dinámicos se necesita más tiempo y personal para realizar la tarea.

Prototipos Robustos: Deben ser relativamente completos en la simulación de las características dinámicas de la interfaz (presentación de mensajes de error, entrada y edición de datos, etc.). Esta categoría puede ser utilizada para validar los objetivos de diseño (Infante, 2008).

1.4.2 Herramientas para la elaboración de prototipos de interfaz.

Para seleccionar la herramienta destinada para realizar los prototipos de interfaz se decidió desarrollar un estudio sobre las mismas a partir de una encuesta (Ver [Anexo 2](#)) efectuada a los analistas de varios proyectos de la UCI para conocer al respecto, para comprobar si existe una herramienta que posea características superiores al Axure pero que contenga navegabilidad en sus componentes.

Visual Paradigm

Permite a gran parte de los analistas dibujar bocetos gráficos. Es fácil de usar y está compuesta por figuras predefinidas con diseños amigables que facilitan la modificación de sus vistas, pues con solamente arrastrarlas hacia el área de trabajo confecciona los prototipos de interfaz deseados. Es multiplataforma y cuenta además con versiones gratuitas (Sierra, 2008). Exporta como imagen y no posee navegabilidad en los diseños que genera.

Axure RP

Es un software de pago que permite crear prototipos y especificaciones muy precisas para páginas web. Dispone de una interfaz sencilla que ofrece el cómodo sistema de arrastrar y soltar. Contiene un grupo de herramientas que facilitan la navegabilidad de sus componentes. Permite incorporar librerías de Ext Js y guarda los documentos como imágenes pero tiene la desventaja de que la estructura de sus diseños son desarrollados a partir de figuras predefinidas como son rectángulos, imágenes, menús desplegables, líneas horizontales y verticales, etc.

Enterprise Architect

Es un software propietario, multiplataforma, que facilita la creación de prototipos web mediante figuras predefinidas, dispone de una amplia librería de componentes que cuenta también con el sistema de arrastrar y soltar, aunque inicialmente resulta difícil comprender su funcionamiento. No contiene navegabilidad en sus componentes.

Pencil

Es una herramienta que permite crear diagramas y prototipos de interfaz gráfica a través de figuras predefinidas con diseños muy similares a los que se van a utilizar finalmente en el sistema, brinda la opción de exportar el documento desarrollado a un formato HTML, PNG, documento de texto (Open Office o Word de Microsoft) así como a PDF. Permite incorporar librerías de Ext Js. Es un software libre, multiplataforma que no cuenta con navegabilidad en sus componentes.

Balsamiq Mockups

Es una aplicación de Adobe AIR, por lo que es compatible con los sistemas operativos Windows, Linux y Mac OS X, tiene una colección extensa de controles preestablecidos (inclusive para aplicaciones móviles) para realizar bocetos. Permite exportar en formato PNG y PDF. El diseño de sus componentes posee características abstractas porque tienen la estructura de dibujos naturales. Además no es un software libre y no desarrolla sus componentes con navegabilidad.

Microsoft Office Visio 2003

Software propietario utilizado para el desarrollo de prototipos de interfaz y mapas de sitios web, proporciona una amplia gama de plantillas como son los bordes, textura para el fondo del diseño. Permite exportar como PDF y como página web pero no genera diseños navegables.

En la fase de requisitos del Modelo de Desarrollo del proyecto GINA v 1.0 está definida la herramienta Axure RP, pues a diferencia de las demás es la que mayor navegabilidad posee, lo cual constituye un elemento muy importante para sus analistas porque facilita la validación de los requisitos con el cliente, de forma tal de que se visualice el funcionamiento de dichos requisitos.

1.5 Calidad de software

La AI es uno de los componentes que integra la calidad del software, la cual es definida por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) como “el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”(Vázquez). Esto crea una relación de dependencia entre ambas, ya que la eficiencia del diseño de la AI influye en la calidad del Sistema de Gestión GINA; no obstante es preciso tener presente las características que se muestran a continuación, que son las que exige la calidad de un software:

- **Funcionalidad:** Es la capacidad del software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas cuándo el software se usa bajo las condiciones especificadas.
- **Confiabilidad:** La capacidad del producto de software para mantener un nivel de ejecución especificado cuando se usa bajo las condiciones especificadas.
- **Usabilidad:** Capacidad del producto de software de ser comprendido, aprendido, utilizado y de ser atractivo para el usuario, cuando se utilice bajo las condiciones especificadas. Dentro de la usabilidad se encuentran las variables:
 - **Comprensibilidad:** capacidad del producto de software para permitirle al usuario entender si el software es idóneo, y cómo puede usarse para las tareas y condiciones de uso particulares.
 - **Cognoscibilidad:** capacidad del producto del software para permitirle al usuario aprender su aplicación.
 - **Operabilidad:** capacidad del producto del software para permitirle al usuario operarlo y controlarlo.
 - **Atracción:** capacidad del producto del software de ser atractivo o amigable para el usuario, lo cual se refiere a los atributos del software que se aplican para

hacer el software más atractivo al usuario, tales como el uso del color y la naturaleza del diseño gráfico. En esta última variable influye además la consistencia¹.

- **Conformidad con la usabilidad:** capacidad del producto de software para adherirse a las normas, convenciones, guías de estilo o regulaciones relativas a la usabilidad.
- **Eficiencia:** Capacidad del producto de software para proporcionar una ejecución o desempeño apropiado, en relación con la cantidad de recursos utilizados usados, bajo condiciones establecidas.
- **Mantenibilidad:** Capacidad del producto de software de ser modificado. Las modificaciones pueden incluir las correcciones, mejoras o adaptaciones del software a cambios en el ambiente, así como en los requisitos y las especificaciones funcionales.
- **Portabilidad:** Capacidad de producto de software de ser transferido de un ambiente a otro (Cubana, 2005).

Desde el punto de vista de la autora la usabilidad consiste en la satisfacción que posea el usuario si al interactuar con el software le resulta amigable, fácil de usar, entender y aprender. La uniformidad es una de las subvariables de la usabilidad que se van analizar en la presente investigación, la misma es conocida como consistencia dentro del vocabulario técnico y se encuentra dentro de la variable atracción.

1.6 Arquitectura de información en Sistemas de Gestión

La Arquitectura de Información es un término que se visualiza generalmente en sitios web, pero, ¿por qué no utilizarla en los Sistemas de Gestión? Estos últimos al igual que los sitios web muestran informaciones digitales donde la estructuración y organización de los mismos deben ser fáciles de entender por el usuario que finalmente interactuará con ellos, además requieren de una navegación entre contenidos, desarrolla interrogantes por parte de los usuarios, son construidos con el objetivo de satisfacer las necesidades del cliente. La AI no tiene limitaciones en cuanto al lugar donde va a hacer aplicada, sino que se desarrolla de acorde a los elementos que contiene cada uno de los lugares.

La implantación de la Arquitectura de Información en los Sistemas de Gestión trae consigo las ventajas que se muestran a continuación:

- Reduce el tiempo de búsqueda empleado por el usuario para adquirir una documentación determinada en el sistema.

¹ Un sistema es consistente si todos los mecanismos que se utilizan son siempre usados de la misma manera, siempre que se utilicen y sea cual sea el momento en el que se haga (Rene Lazo Ochoa, 2010).

- Convierte la interacción con el sistema en una experiencia agradable.
- Reduce el esfuerzo por parte del equipo de trabajo.
- Reduce la desorganización de contenidos.
- Incrementa el conocimiento del producto.
- Reduce las contradicciones por parte de los desarrolladores del software en cuanto al modo de diseñar el producto.
- Facilita la interpretación visual del usuario.
- Reduce el riesgo de tomar malas decisiones por parte del equipo de trabajo.

1.7. Conclusiones parciales

La Arquitectura de Información es la herramienta que permitirá obtener una visión de la estructura del producto sin necesidad de esperar a su fase final, elimina la gestión y rediseño de contenidos y reduce el tiempo de trabajo durante el ciclo de vida del software.

Los prototipos de interfaz posibilitarán el acceso a la información contenida en el sistema, y su realización en la herramienta Axure RP, a pesar de ser la definida por el proyecto, facilitará la validación de los requisitos con el cliente permitiéndoles observar con mayor facilidad sus respectivas funcionalidades a través de la navegabilidad que poseen sus componentes.

La usabilidad es una variable que interviene en la AI, que contribuirá con la seguridad del usuario, evitando la evacuación de inquietudes respecto al sistema y facilitando su navegación en el mismo.

Capítulo II: Propuesta de la Arquitectura de Información

2.1. Introducción

Este capítulo integra una breve descripción del Sistema de Gestión GINA, así como las pautas y los procesos que intervienen en la AI, incluyendo su vinculación a la metodología de desarrollo del mismo.

2.2 Sistema de Gestión GINA.

El Sistema de Gestión Integral de Aduanas (GINA) es una solución para la gestión de los principales procesos aduaneros soportando intercambio de información con un sistema de Ventanilla Única de Comercio, la cual está concebido para garantizar el funcionamiento rápido y efectivo de los diferentes procesos que se desarrollan en cada una de las *entidades aduaneras*² de nuestro país, aunque su diseño es aplicable a cualquier lugar del mundo debido a que su implementación se basó en las definiciones del convenio de Kyoto del año 2001, donde se plantean todas las directivas que se deben cumplir en aras de informatizar el despacho de mercancías en frontera.

GINA está compuesta por los subsistemas Despacho Comercial o de Mercancía, Despacho de Medios de Transporte Internacional (MTI), Depósitos, Administración, Tablas de Control y Enfrentamiento.

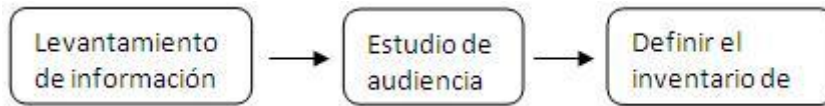
Incluye informatización de los procesos de Despacho de Mercancías, gestión de Medios de Transporte Internacional y contenedores, gestión de depósitos y almacenes bajo control aduanero. Todos estos procesos están amparados por un sistema de gestión y detección de riesgos potenciales. De igual manera esta solución soporta intercambio electrónico de información relevante para el funcionamiento de las aduanas.

2.3 Procesos de la Arquitectura de Información

El análisis de la AI a nivel de centros y proyectos de la UCI permitió conocer la estructura de esta disciplina, que ayudó a seleccionar como documento primario que facilitara la construcción de la AI para el Sistema de Gestión GINA a aquel que evidenciara una referencia más completa sobre la misma, como es el caso de la Guía Práctica de AI (Yenieris Moyares Norchales, 2012) efectuada por el Centro de Tecnologías para la Formación (FORTES) de dicha universidad, porque define los procesos propuestos por la Dirección de Calidad de la UCI.

² Entidades aduaneras se refiere a depósitos de aduana, jefaturas, aeropuertos, puertos.

Fase 1. Inicio o planificación de la AI



Especificación de actividades del Levantamiento de información

Nombre	Levantamiento de información
Objetivo	Crear las bases de la AI que intervendrán posteriormente en el desarrollo del software.
Descripción	Esta plantilla recopilará la información que necesita el arquitecto de información para iniciar el proceso de desarrollo del software.
Tareas	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiar productos homólogos. 2. Estudiar y vincular las actividades de la AI a la metodología de desarrollo. 3. Definir los objetivos del producto. 4. Definir la audiencia. 5. Definir el inventario de contenidos. 	
Rol	Arquitecto de información
Entradas	Información general del cliente, de sus productos, organigrama de la entidad, descripción de la misión, la visión, los objetivos estratégicos.
Salidas	Documento Levantamiento de la información Hoja de cálculo... Mapa de navegación Prototipo estático, dinámico de IU...

Tabla # 1: Descripción de la Actividad Levantamiento de información

Como parte de la ejecución de esta actividad se obtuvieron los resultados que se describen a continuación:

1. Estudio de homólogos

Para el estudio de homólogos se tendrán en cuenta sistemas informáticos de gestión de los procesos de las aduanas tanto en el ámbito internacional como nacional, que ayudarán a obtener una visión de cómo enfocar la Arquitectura de Información del Sistema de Gestión GINA.

Ámbito internacional: Se analizaron los siguientes sistemas por ser utilizados en los países con las aduanas más avanzadas y desarrolladas del mundo, además de ser sistemas aduaneros con grandes resultados y aceptación (Juan Ernesto Borggiano Mikulenko, 2011).

- **Sistema Aduanero Automatizado (SIDUNEA WORLD)** - Conferencia de Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo.

El sistema SIDUNEA WORLD fue desarrollado por la Conferencia de Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo (UNCTAD por sus siglas en inglés) para la administración de aduanas. Es un sistema web, que permite vía Internet la administración de aduanas y el manejo de la mayoría de las transacciones con los comerciantes. Posiciona un buscador en la parte superior de la pantalla y un menú a la izquierda de la misma.

The screenshot shows the SIDUNEA website interface. At the top left is the UNCTAD logo. Next to it is a search bar with the word 'Buscar'. To the right are language options: 'English | Français | Español'. Further right is the SIDUNEA logo with the tagline 'Sistema aDUaNEro Automatizado'. On the left side, there is a vertical navigation menu with categories like 'Acerca de SIDUNEA', 'Novedades', 'Historia', 'Programa', 'Proyecto', 'Software', 'Los países/regiones', 'Estudios de casos', 'Expertos', 'Aduanas & Comercio', 'SA en línea', 'Glosario de aduanas', 'Data Model', 'DUA', 'Gestión de riesgos', 'Información de aduanas', 'Contactos', 'Socios', 'Otros', 'Comentarios', 'Comunidad', 'Login', 'Inscripción', and 'Regístrese'. The main content area features a large banner with the text 'SIDUNEA es el núcleo del SIA' over an image of an airplane. Below the banner, there is a section titled 'SIDUNEA - Sistema aDUaNEro Automatizado' with a globe icon and text describing the system's history and purpose. To the right of this section is a 'Haga clic para más información sobre' link with the ASYCUDA WORLD logo. Below that is a table of regional offices and their hours. At the bottom, there is a section titled 'UNCTAD supports implementation of m-Government Programme in Gibraltar' with a photo of three men in suits and text describing the program's goals.

Figura # 2: Sistema Aduanero Automatizado

➤ **Sistema Aduana de Corea (KCS por sus siglas en inglés) – Corea.**

KCS actualmente está operando un total de 58 sistemas de información relacionados con la administración de aduanas. El sistema de despacho electrónico que este emplea hace referencia a 7 sistemas, entre los que están los que realizan funciones principales de despacho de exportación/importación en una base consistente. El sistema de despacho electrónico, el producto más avanzado de la informatización de aduanas, ha sido desarrollado a través de una fuerte cooperación con los clientes de aduanas para responder activamente a los cambios en el ámbito del comercio mundial aprovechando las últimas tecnologías de la información. Entre los componentes que integran su AI se visualiza el logo de la institución, las rutas de acceso y las etiquetas de título.



Figura # 3: Sistema Aduana de Corea

➤ **Sistemas Automatizados de Aduanas (US Customs Automated Systems) – Estados Unidos de América**

Las aduanas de los Estados Unidos de América funcionan bajo los Sistemas Automatizados de Aduanas los cuales son: Sistema de Exportación Automatizado (AES por sus siglas en inglés), Interfaz de Agente Comercial Automatizado (ABI por sus siglas en inglés), Sistema de Manifiesto Automatizado (AMS por sus siglas en inglés) y Sistema Comercial Automatizado (ACS por sus siglas en inglés), entre otros. Dentro de su AI dispone de un buscador a la izquierda de la pantalla y de un sistema de navegación global.



Figura # 4: Sistemas Automatizados de Aduanas

➤ **UK HM Revenue & Custom (HMRC) CHIEF System – Reino Unido**

Las aduanas del Reino Unido funcionan bajo el departamento HMRC, estas emplean el Sistema de Manejo Aduanero de Importación y Exportación de Cargas (CHIEF por sus siglas en inglés). Como parte de la arquitectura del sistema se puede resaltar que la misma se conecta con 6 sistemas independientes de comercio que sirven directamente a cientos de transportistas, almacenadores transitorios e intermediarios de mercancías para registrar y seguir el movimiento de los bienes entre los puertos y aeropuertos. Es un sistema que entre sus componentes cuenta con un botón ayuda para evacuar las preguntas de los usuarios y con un mapa del sitio que facilita la vista de los contenidos.

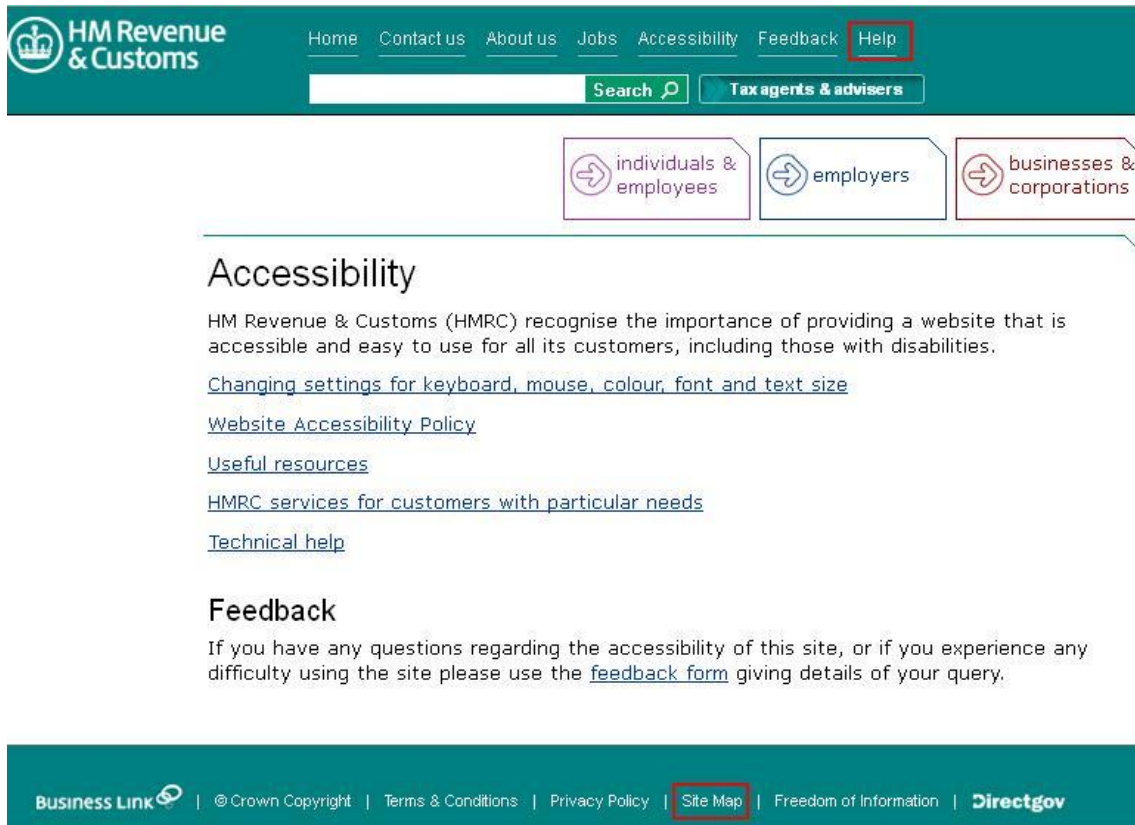


Figura # 5: Sistema de Manejo Aduanero de Importación y Exportación de Cargas

Ámbito nacional:

En el ámbito nacional a partir del sistema informático de gestión aduanera SIDUNEA fue creado en su mejora un nuevo sistema, adoptado a las condiciones de Cuba:

➤ **Sistema Único de Aduanas (SUA)**

El Sistema Único de Aduanas es la solución de software cubana para la gestión de los procesos aduanales. Es desarrollado por la Universidad de las Ciencias Informáticas en trabajo conjunto con los especialistas del Centro de Automatización de la Dirección y la Información de la AGR (CADI), donde se reflejan elementos de AI como son el mensaje de bienvenida y la autenticación del usuario (Juan Ernesto Borggiano Mikulenko, 2011).



Figura # 6: Sistema Único de Aduanas

A través de este estudio se pudo definir la estructura que debe tener el diseño visual de la AI para el Sistema de Gestión GINA, como es la presencia de:

- Un buscador en la página inicial del sistema.
- Un menú principal ubicado en la parte superior del centro de cada pantalla.
- Un logo estructurado por una imagen y el nombre de lo que representa la misma, además de ser posicionado en la esquina superior izquierda del banner.
- Una ruta de acceso inferior a la posición del banner.
- Una etiqueta de título que nombre el resultado de una determinada opción del menú.
- Un botón ayuda ubicado en la esquina superior derecha de la pantalla.
- Un mapa del sistema posicionado en la parte inferior de la pantalla.

2. Vinculación de las actividades de la AI a la metodología de desarrollo.

Las actividades de la Arquitectura de Información se posicionan en las fases del Modelo de Desarrollo según corresponda la función del proceso con la descripción de la fase, lo cual quedaría como se observa a continuación:

Fases del Modelo de Desarrollo	Procesos de la AI		
	Modelado del negocio Rol: Analista	LI	
Requisitos Rol: Analista		OC	DV

Tabla # 2: Vinculación de las actividades de la AI al Modelo de Desarrollo

Leyenda:

LI: Levantamiento de información

OC: Organización de los contenidos

DV: Definición del diseño visual

El levantamiento de información agrupa sus actividades propias además de:

- Definición de los objetivos del producto.
- Definición de la audiencia.
- Realización del inventario de contenidos.

La organización de los contenidos agrupa sus actividades propias además de:

- Realización de la taxonomía del producto.
- Definición del sistema de etiquetado.
- Definición del sistema de navegación.

La definición del diseño visual agrupa solamente sus actividades propias.

3. Definición de los objetivos del producto

a) Objetivo general.

Entre las soluciones que desarrolla el Departamento de Soluciones para la Aduana se encuentra GINA, Gestión Integral de Aduanas, que tiene como objetivo general:

- Desarrollar una solución para la gestión de los principales procesos aduaneros soportando intercambio de información con un sistema de Ventanilla Única de Comercio.

b) Objetivos específicos.

Dentro de sus objetivos específicos se encuentran:

- Identificar y modelar los procesos aduaneros y su relación con un sistema de Ventanilla Única.
- Desarrollar el sistema informático cubriendo el alcance propuesto.
- Liberar la solución desarrollada con CALISOFT.
- Desplegar las soluciones en todas las entidades de la Aduana.

4. Definición de la audiencia.

a) Definición de la audiencia.

La audiencia la integra el personal que va a interactuar con el software del Sistema de Gestión GINA, el cual es conformado por los trabajadores de la Aduana General de la República.

b) Clasificación de la audiencia.

El objetivo del software es satisfacer las expectativas de la audiencia, pues para eso se necesita realizar un estudio de la misma que facilite su clasificación según sus características, las cuales quedarían como se muestra a continuación:

- **Capacidad física:** En este caso se cuenta con una audiencia de edades variadas, ya que está constituida por adultos que no presentan discapacidades físicas, excepto la visión, y aun así no se convierten en problemas significativos.
- **Conocimiento de la institución:** Se le debe impartir una capacitación inicial al nuevo personal que se incorpore a la Aduana General de la República (AGR), para que conozca las funcionalidades y navegación del sistema.
- **Capacidad técnica:** La audiencia debe poseer conocimientos sobre los procesos de negocio que se desarrollan en el software además de disponer de habilidades informáticas que le permitan interactuar dinámicamente con el sistema.
- **Ubicación geográfica:** En cuanto a este término, debe existir concordancia entre los usuarios que interactúen con el sistema respecto a los conocimientos del software.

c) Necesidades de la audiencia.

Para satisfacer las necesidades de la audiencia es preciso tener en cuenta lo siguiente:

- Crear un sistema informático que modele los principales procesos aduaneros.
- Relacionar dicho producto con un sistema de Ventanilla Única.

d) Expectativas de la audiencia.

Las expectativas de la audiencia están enfocadas en los resultados positivos que ellos esperan del producto y que a su vez satisface sus necesidades. Estas son las siguientes:

- El sistema posea un tiempo de respuesta bastante rápido.

- El tamaño de la letra de los contenidos que visualiza el software no permita fijar mucho la vista o le provoque dificultades de lectura a personas con este tipo de problema.
- Cada una de las funcionalidades del sistema tengan un correcto funcionamiento.
- El diseño del software sea amigable.
- El sistema sea fácil de usar.
- El software muestre los contenidos en un lenguaje fácil de asimilar.
- Los procesos aduaneros estén correctamente diseñados.

5. Realización del inventario de contenidos

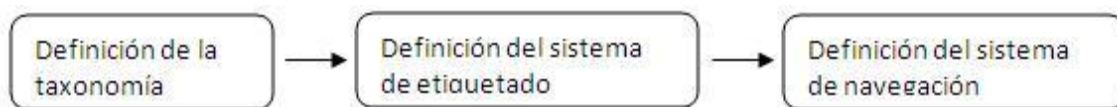
Categorías	Descripción	Nivel de acceso
Presentación	Muestra la pantalla de Autenticación para que el usuario inicie la sesión.	1
Área de procesos	Nombre de área de procesos (la estructura organizacional) según lo establecido en el negocio de la institución: Ejemplo: Despacho de mercancía, Despacho de MTI	1
Conceptos del negocio	Funcionalidades que se utilizan dentro de cada área de proceso (subsistemas). Ejemplo: Mercancías, Liquidaciones, Actualizaciones...	2
Subconceptos del negocio	Funcionalidades que se utilizan dentro del concepto del negocio.	3

Acciones	<p>Ejemplo: Inventario, Detallados, Realizados, Parciales.</p> <p>Acciones (redactadas como infinitivo) que se utilizan dentro de los conceptos del negocio.</p> <p>Ejemplo: Actualizar mercancía, Liquidar actualización, etc.</p>	4
----------	---	---

Tabla # 3: Definición de los contenidos

Fase 2. Organización y construcción de la Arquitectura de Información.

Especificación de actividades de la Estructura de la organización de los contenidos.



Nombre	Estructura de la organización de los contenidos.
Objetivo	Crear la estructuración de los elementos mediante los cuales se representa la información.
Descripción	Diseñará la organización de los contenidos del sistema.

Tareas

1. Definir la taxonomía.
2. Definir el sistema de etiquetado.
3. Definir el sistema de navegación.

Rol	Arquitecto de información
Entradas	Descripción de los productos del cliente
Salidas	Documento Organización y construcción de la AI Mapa de navegación

Definición de la taxonomía:

a) Ordenar los contenidos ascendentemente según el nivel de acceso.

Los contenidos deben ordenarse ascendentemente según su nivel de acceso y desglosar cada uno de los elementos que lo componen a partir de lo planteado en el inventario de contenidos.

2. Definición del sistema de etiquetado.

a) Listado de etiquetas que se emplean en sistemas de gestión.

- **Etiquetas de navegación:** Pueden utilizarse para señalar acciones.
- **Etiquetas de enlaces:** Pueden utilizarse dentro de un texto desatancándolas con subrayado o colores llamativos y se enlazan con otro texto.
- **Etiquetas del sistema de cabeceras o títulos (ET):** Funcionan como títulos, se pueden utilizar para mostrar la cabecera de un contenido.
- **Etiquetas del sistema de indización:** Son invisibles para el usuario, pueden utilizarse para facilitar la búsqueda de contenidos, palabras, frases.
- **Etiquetas alternativas:** Muestran un texto cuando se navega por encima de una imagen o de un texto.

b) Selección de las etiquetas que se van a utilizar.

Las etiquetas de navegación que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del software fueron las siguientes:

- **Etiquetas de navegación:** Se utilizará para acceder al mapa del sistema.
- **Etiquetas del sistema de cabeceras o títulos:** Mostrarán un significado previo del contenido a tratar, es decir, son etiquetas que reflejarán donde se encuentra los usuarios realmente.
- **Etiquetas alternativas:** Se emplearán para mostrar el significado de las siglas.

3. Definición del sistema de navegación (SN).

- a) Estudio de los tipos de navegación y selección del que se va a emplear.
- **Navegación jerárquica:** Son aquellos que nos permiten conocer tanto las subsecciones que están subordinadas a la sección en la que nos encontramos como la sección a la que pertenece la subsección actual.
 - **Navegación global:** Permiten que el visitante acceda directamente a la información que desea consultar sin la necesidad de retroceder por las páginas visitadas para alcanzar otra rama del árbol de contenidos.
 - **Navegación local:** Visualiza una navegación propia en cada una de las subsecciones del sistema.(1)

Para el diseño del producto se utilizará el sistema de navegación global porque permite una interacción cómoda entre las informaciones que se mostrarán en cada uno de los subsistemas, sin necesidad de tener que dar un paso regresivo en el menú por tal de visualizar una información que ya no se encuentra en pantalla.

- b) Identificar elementos de navegación.

El SN utilizado estará complementado por los elementos siguientes:

- **Menú General:** Permite el acceso a cada una de las secciones de la misma.
- **Botones:** Indican una acción al usuario.
- **Menús desplegables:** Pequeñas ventanas que aparecen en la pantalla del ordenador, integrada por un conjunto de funciones que serán elegidas por el usuario.
- **Barras de desplazamiento:** En caso de que el contenido sea mayor al espacio de la pantalla, las barras de desplazamiento facilitan su visualización.
- **Rutas de acceso:** Permite situar al usuario en el contenido que se encuentra actualmente.
- **Buscador:** Facilita la búsqueda de un contenido determinado.
- **Botón Ayuda:** Orienta al usuario sobre qué hacer en esa sección.

- c) **Elaborar mapas de navegación**

El mapa de navegación se realizará para orientar al arquitecto de información sobre el funcionamiento que tendrán las pantallas del sistema. Para ello se definió un mapa general y otro específico.

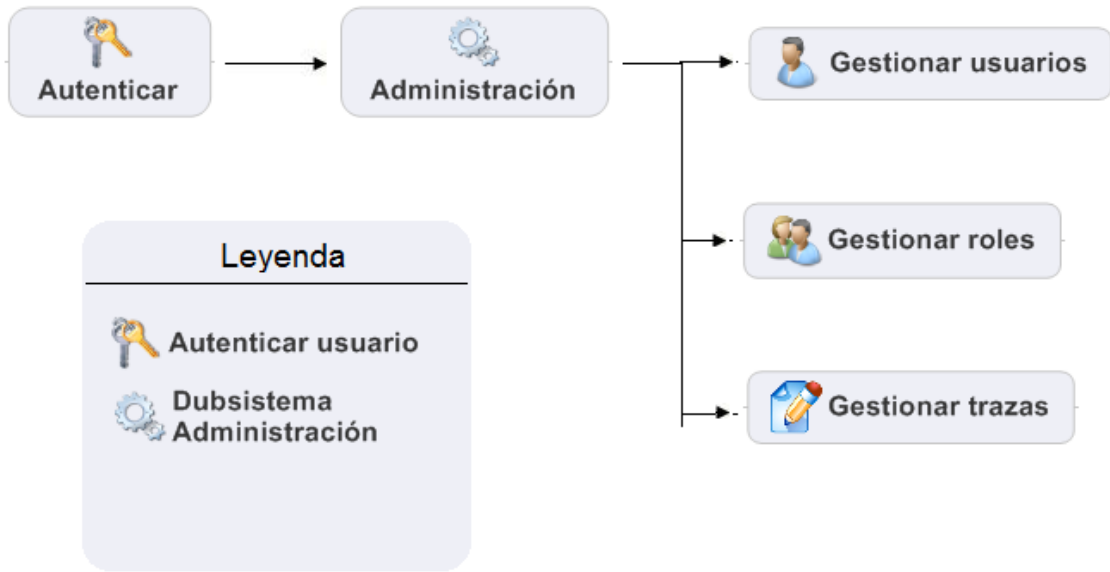


Figura # 7: Mapa general del sistema

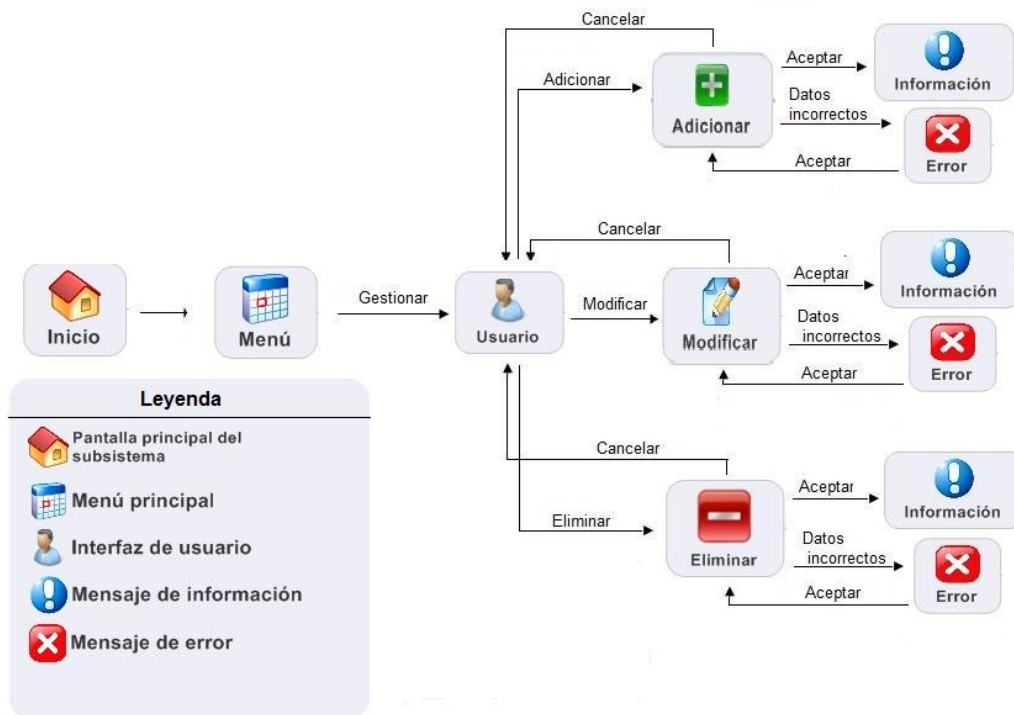


Figura # 8: Mapa de navegación específico

Especificación de actividades de la Definición del diseño de las pantallas base

Nombre	Definición del diseño de las pantallas base
Objetivo	Diseñar las interfaces que facilitan al usuario interactuar con el

	producto.
Descripción	Diseñarán las pantallas bases que contendrá el sistema. Para ello se debe tener en cuenta los elementos de navegación expuestos anteriormente.

Tareas

1. Identificar las operaciones básicas del sistema en general.
2. Diseñar las pantallas base.

Rol	Arquitecto de información y desarrollador de IU
Entradas	Descripción de los productos del cliente
Salidas	Documento Diseño de las pantallas base del Sistema de Gestión GINA

a) Identificar las operaciones básicas del sistema en general.

Para determinar las operaciones básicas del sistema se debe tener en cuenta el siguiente procedimiento:

- Analizar la cantidad de veces que se repite una función en cada subsistema, en caso de que exista una misma función pero con derivados diferentes, como por ejemplo: 3 funciones adicionar, donde cada una de ellas adicione elementos distintos, entonces se cuenta la operación adicionar una sola vez, ya que los prototipos de interfaz básicos serán diseñados de manera general, donde a partir de estos surgirán sus derivados.
- Escoger las funciones que se repiten de 3 a 6 veces, pues como resultado del paso anterior se pudo comprobar que una función tiene como máximo 6 repeticiones y dividiéndolas entre 2 que es la mitad de las cantidad de veces que se puede repetir una función en el sistema, quedaría como resultado un 3 que sería el número mínimo de veces repetidas que se tendrán en cuenta para considerar una función como pantalla base.

b) Definir las pantallas base.

Después de haber realizado el procedimiento anterior se define el diseño de las pantallas base (incluyendo los diversos mensajes que muestre el sistema), donde cada una efectuará una selección de sus componentes (campo de texto, tabla, lista desplegable, marco, botón de radio, casilla de verificación, fecha, área especial,

botones (aceptar, eliminar, modificar, adicionar y cancelar)) en dependencia de sus funciones derivadas, es decir, se tendrán en cuenta todos los componentes de las funciones derivadas para aplicarlas al prototipo que representará la función de forma general, en caso de que se repita algún componente no se vuelve a insertar. Las funciones derivadas se diseñarán a partir del diseño de las funciones generales, solamente con los elementos que les sean suficientes. El orden de dichos elementos depende de la lógica operacional de la función que se refleje en cada prototipo. Esto quedaría de la siguiente manera:

The image shows a software window titled "Adicionar" with a close button in the top right corner. The window contains several form elements:

- A text field labeled "Campo de texto:".
- A dropdown menu labeled "Lista desplegable:" with a downward arrow icon.
- A rectangular frame labeled "Marco:".
- A table with two columns and two rows labeled "Tabla:".
- A date field labeled "Fecha:" with a calendar icon to its right.
- A radio button labeled "Botón de radio".

At the bottom of the window, there are four buttons: "Aceptar" (with a green checkmark icon), "Modificar" (with a yellow pencil icon), "Eliminar" (with a red minus sign icon), and "Cancelar" (with a red prohibition sign icon).

Figura # 9: Pantalla base Adicionar

The screenshot shows a dialog box titled "Adicionar arribo" with a close button in the top right corner. The dialog contains the following elements:

- No. Vuelo:
- Aerolínea: (dropdown arrow)
- Origen: (dropdown arrow)
- Fecha:
- Hora:
- Buttons: (with green checkmark icon) and (with red X icon)

Figura # 10: Ejemplo de una pantalla base generada de una pantalla general

The screenshot shows a dialog box titled "Confirmar" with a close button in the top right corner. The dialog contains the following elements:

- Campo de texto:
- Lista desplegable: (dropdown arrow)
- Tabla:

- Fecha:
- Botón de radio: Botón de radio
- Buttons: (with green checkmark icon) and (with red X icon)

Figura # 11: Pantalla base Confirmar

Modificar

Campo de texto:

Marco:

Tabla:

Fecha:

Botón de radio Casilla de verificación

Figura # 12: Pantalla base Modificar

Buscar

Campo de texto:

Lista desplegable:

Área especial:

Fecha:

Figura # 13: Pantalla base Buscar

Registrar

Campo de texto:

Lista desplegable:

Área especial:

Campo de numérico:

Fecha:

Casilla de verificación

Figura # 14: Pantalla base Registrar

Gestionar

Campo de texto:

Lista desplegable:

Fecha:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Casilla de verificación

Figura # 15: Pantalla base Gestionar

También se tendrán en cuenta los prototipos especiales, que son aquellos que la cantidad de veces repetidas en el sistema es inferior al resultado del procedimiento matemático propuesto en el inciso a del presente artefacto, entre ellos se encuentran

Ampliación Despacho, Insertar y Mostrar, y los que tienen un único diseño para toda la aplicación como son los mensajes de error y de información, y el prototipo Autenticar Usuario.

The screenshot shows a dialog box titled "Ampliación despacho". It features the following elements:

- A text input field labeled "Campo de texto:".
- A dropdown menu labeled "Lista desplegable:".
- A text area labeled "Área de texto:".
- A radio button labeled "Botón de radio:".
- Two buttons at the bottom: "Aceptar" (with a green checkmark icon) and "Cancelar" (with a red X icon).

Figura # 16: Pantalla especial Ampliación Despacho

The screenshot shows a dialog box titled "Insertar". It features the following elements:

- A dropdown menu labeled "Lista desplegable:".
- A table with two columns and two rows.
- A text area labeled "Área de texto:".
- A button labeled "Fotos" with a green plus icon.
- A date input field labeled "Fecha:" with a calendar icon.
- A checkbox labeled "Casilla de verificación".
- Four buttons at the bottom: "Aceptar" (with a green checkmark icon), "Adicionar" (with a green plus icon), "Eliminar" (with a red minus icon), and "Cancelar" (with a red X icon).

Figura # 17: Pantalla especial Insertar

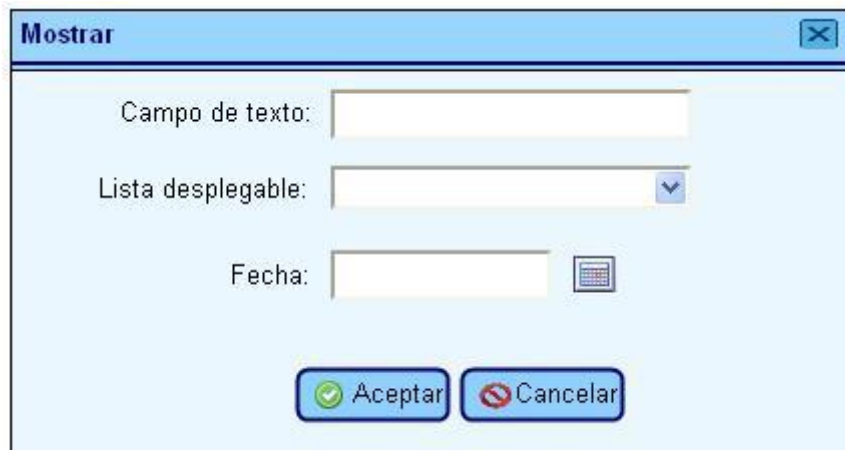


Figura # 18: Pantalla especial Mostrar

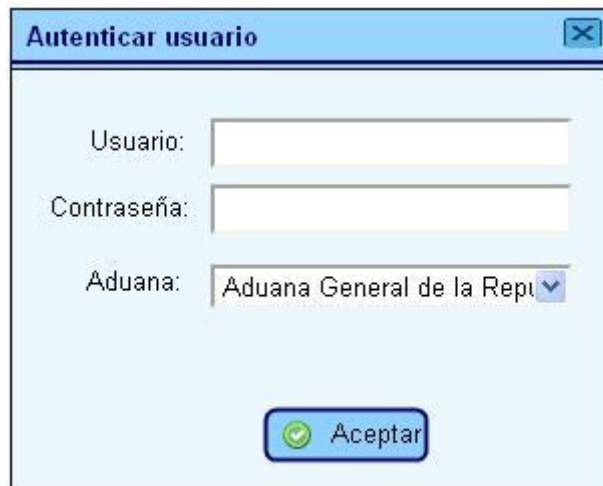


Figura # 19: Patalla base Autenticar Usuario

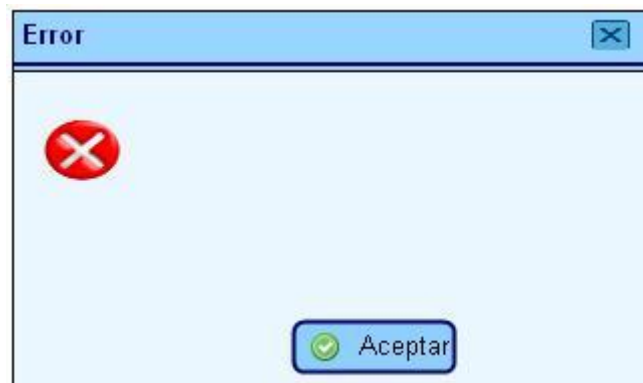


Figura # 20: Pantalla base Mensaje de error



Figura # 21: Pantalla base Mensaje de información

2.4 Pautas de la AI.

Nombre	Definición de las pautas de AI para el Sistema de Gestión GINA
Objetivo	Crear las normativas de interfaz por los que se deben regir los procesos que se encuentran en el artefacto Organización y construcción de los contenidos.
Descripción	Definirá un diseño estándar para cada uno de los elementos que integran el artefacto Organización y construcción de los contenidos.
Tareas	
1. Redactar pautas de AI a partir de lo plasmado en el artefacto Organización y construcción de los contenidos.	
Rol	Arquitecto de información
Entradas	Organización y construcción de los contenidos.
Salidas	Documento Pautas de AI para el Sistema de Gestión GINA (Ver Anexo 4)

2.5 Conclusiones parciales

En este capítulo se detalló la inserción de los procesos de la AI al Modelo de Desarrollo del proyecto GINA, los cuales están integrados por los siguientes procesos:

- Levantamiento de información:
 - Permitió obtener el diseño visual de la AI para el Sistema de Gestión GINA a partir del estudio de productos homólogos.

- Los objetivos del producto organizaron cada una de las tareas que describen el desarrollo del mismo.
 - La definición de la audiencia mostró características esenciales que el software debe tener para interactuar con ella.
 - El inventario de contenidos definió los contenidos que se van a visualizar en el producto incluyendo su nivel de acceso.
- Organización de los contenidos:
- La taxonomía permitió ordenar la información del software según el nivel de acceso definido en el inventario de contenidos.
 - El sistema de etiquetado definió las etiquetas que se utilizarán en el sistema.
 - En el sistema de navegación se definieron los elementos que intervienen en el mismo.
- Diseño de las pantallas base:
- Permitió diseñar los prototipos de interfaz del sistema además de que estos últimos facilitaron la validación de los requisitos con el cliente.

La confección de las Pautas de AI constituyó una guía para estandarizar cada una de las actividades que se encuentran en la fase 2 de la AI del Sistema de Gestión GINA.

Capítulo III: Validación de la propuesta.

3.1. Introducción

Después de definir la AI para el Sistema de Gestión GINA es preciso comprobar su calidad mediante la realización de una encuesta a los funcionarios de la aduana, para así conocer el grado de aceptación de la propuesta.

3.2. Aplicación del método Delphi

Delphi es un método que consiste en recoger las opiniones de los expertos de forma anónima mediante cuestionarios, alcanzando concordancia entre las mismas respecto a una temática determinada.

3.3.1. Selección de expertos

La fase inicial del método Delphi es la elaboración de un cuestionario que está compuesto por preguntas claras y precisas que permitan seleccionar a los expertos que contribuirán con la validación de la propuesta. Para ello se tuvo en cuenta que:

- El número mínimo de expertos debe ser mayor que 7 porque el error disminuye notablemente por cada experto añadido hasta llegar a los 7 (N. Dalkey, 1969).
- El número máximo de expertos debe ser menor que 30 porque la mejora en la suposición es muy pequeña y normalmente el incremento en coste y trabajo de investigación no compensa dicha mejora (N. Dalkey, 1969).

Posteriormente se aplicó una encuesta (Ver [Anexo 5](#)) para determinar la competencia entre los integrantes de un grupo de expertos seleccionado, compuesto por 7 personas, 4 de ellas pertenecientes al Dpto. del Centro de Automatización de la Dirección y la Información (CADI) que agrupa a los informáticos que aprueban las soluciones aduaneras y, el resto perteneciente al centro CEIGE desarrollando el rol de analista por más de 2 años de experiencia.

El coeficiente de competencia (K) se calcula a través de la siguiente fórmula:

$K = (Kc + Ka) / 2$, donde:

Kc: Coeficiente de conocimiento.

Ka: Coeficiente de argumentación.

El resultado de K será interpretado como se muestra a continuación:

Si $0,8 < K < 1$: Coeficiente de competencia Alto.

Si $0,5 < K < 0,8$: Coeficiente de competencia Medio.

Si $K < 0,5$: Coeficiente de competencia Bajo.

El coeficiente de conocimiento se obtiene a partir del resultado de la pregunta #1 de la encuesta reflejada en el [Anexo 5](#) mediante el cálculo siguiente:

K_c = Valor marcado por el experto en la tabla de la pregunta #1 multiplicado por 0.1.

El coeficiente de argumentación se obtiene a partir del resultado de la pregunta #2 de la encuesta reflejada en el [Anexo 5](#) mediante el cálculo siguiente:

K_a = \sum valores de la tabla de dicha pregunta sustituida por su valor numérico correspondiente, que se muestra en el [Anexo 6](#).

Finalmente los expertos seleccionados para la presente investigación fueron los descritos al inicio del epígrafe, porque se comprobó que su coeficiente de conocimiento supera el nivel medio (Tabla #11), lo que permite obtener mejores resultados en las fases posteriores.

Expertos	K_c	K_a	K	Coeficiente de competencia
E1	0.8	0.82	0.81	Alto
E2	0.7	0.71	0.71	Medio
E3	0.8	0.81	0.76	Medio
E4	0.6	0.75	0.68	Medio
E5	0.6	0.67	0.64	Medio
E6	0.5	0.71	0.61	Medio
E7	0.5	0.72	0.61	Medio

Tabla # 4: Coeficientes de competencia de los expertos

3.3.2. Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios

Para validar la presente propuesta se elabora un cuestionario que será aplicado a los expertos seleccionados anteriormente, la misma está compuesta por 10 preguntas claras y precisas que describen los indicadores de la investigación como son la usabilidad y la calidad de la propuesta. (Ver [Anexo 7](#)).

3.3.3. Establecimiento de la concordancia entre los expertos

Para lograr una mayor validez de la propuesta es preciso que exista concordancia entre los acuerdos de los expertos, para ello calcula el Coeficiente de Concordancia de Kendall (W) que posibilita comprobar el grado de coincidencia de las valoraciones realizadas por los expertos, a través de la siguiente formula:

$$W = \frac{12 * S}{K^2(N^3 - N)}$$

$$s = \sum_{j=1}^N (S_j - \bar{S})^2$$

$$\bar{S}_j = \frac{\sum_{j=i}^N S_j}{N}$$

S_j: Sumatoria de N

N: Total de aspectos a evaluar (los aspectos son las preguntas del cuestionario),

K: Número total de expertos.

En la tabla #12 se muestra los valores numéricos de las respuestas del cuestionario que se utilizó para validar la propuesta con sus correspondientes expertos.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	S _j
P1	4	4	4	4	4	5	4	29
P2	4	5	4	5	4	5	5	32
P3	4	5	5	5	4	5	4	32
P4	3	4	4	4	4	4	3	26
P5	4	5	4	4	4	4	5	30
P6	4	4	4	4	3	4	5	28
P7	5	4	4	4	4	3	4	28
P8	3	4	3	4	3	4	4	25
P9	4	3	4	4	3	3	5	26

P10	5	4	4	4	3	4	4	28
------------	---	---	---	---	---	---	---	----

Tabla # 5: Concordancia entre expertos

Una vez hallados estos valores se prosigue obteniendo el resultado de:

$$N = 10$$

$$K = 7$$

$$S^{-j} = \sum_{j=i}^N S_j = \frac{284}{10} = 28.40$$

$$S = \sum_{j=1}^N (S_j - S^{-})^2 = 52.40$$

$$W = \frac{12 * S}{K^2 (N^2 - N)} = \frac{12 * 52.40}{7^2 (10^2 - 10)} = \frac{628.8}{49 (100 - 10)} = \frac{628.8}{4410} = 0.142585$$

Finalmente se obtuvo el coeficiente de concordancia (W), que es un valor que siempre es positivo y oscila entre 0 y 1. Este permite calcular el Chi cuadrado real, el cual tiene el objetivo de medir si existe o no concordancia entre los expertos y se obtiene a través de la fórmula:

$$X^2 = K (N - 1)W$$

$$X^2 = 7 (10 - 1) 0.142585$$

$$X^2 = 8.98$$

Este Chi- Cuadrado se compara con el de las tablas estadísticas (Ver [Anexo 8](#)) con una probabilidad de error de 0,01. Si el Chi- Cuadrado real es menor que el Chi – Cuadrado de la tabla entonces hay concordancia:

$$X^2 \text{ real} < X^2 (\alpha, N - 1)$$

$$8.98 < (0.05, 9)$$

$$8.98 < 16.919$$

Por lo tanto se puede concluir que hay concordancia entre los expertos.

3.3.4. Desarrollo práctico y análisis de los resultados

Una de las desventajas del Delphi se encuentra en la subjetividad de los criterios emitidos, por lo que se opta, para tratar de resolver este problema, emplear el modelo matemático Torgerson que permite asignar un valor de escala a cada indicador y determinar límites entre cada categoría, para obtener los límites reales entre las categorías ordinales y sus correspondientes a escala de intervalo, y entre cada uno de

los rangos que componen los criterios evaluativos dados por los expertos, para poder conocer hasta qué valores reales se puede considerar que la variable es, Muy Adecuado, Bastante Adecuado, Adecuado, Poco Adecuado o No Adecuado.

Para determinar la frecuencia absoluta se analiza la tabla (Tabla #12) que muestra los resultados del cuestionario efectuado a los expertos para validar la propuesta, se realiza la sumatoria del valor numérico de cada una de las variables ordinales que le corresponden a cada pregunta.

Ejemplo:

Para hallar el valor de la variable BA se va sumando el valor 4 cuantas veces aparezca en la pregunta 1, porque 4 es el valor de BA, y así sucesivamente.

	Muy adecuado (MA)	Bastante adecuado (BA)	Adecuado (A)	Poco adecuado (PA)	No adecuado (NA)
P1	1	6	0	0	0
P2	4	3	0	0	0
P3	4	3	0	0	0
P4	0	5	2	0	0
P5	2	5	0	0	0
P6	1	5	1	0	0
P7	1	5	1	0	0
P8	0	4	3	0	0
P9	1	3	3	0	0
P10	1	5	1	0	0
Total	15	40	15	0	0

Tabla # 6: Frecuencias absolutas para cada pregunta de la encuesta

Luego se realizan los pasos que se mostrarán a continuación para lograr resultados satisfactorios:

1. Construir una tabla de frecuencia absoluta acumulada donde cada número de las líneas horizontales se obtiene sumándole el anterior, excepto el primero que se mantiene igual.

Ejemplo:

- El valor correspondiente con la columna MA y la fila P1 es el mismo que se posee en esta misma posición pero de la Tabla #13.
- El valor correspondiente con la columna BA y la fila P1 se obtiene a partir de la suma del valor correspondiente a las intersecciones (MA, P1) de la presente tabla con la de (BA, P1) de la Tabla #13.

Frecuencia absoluta acumulada					
	MA	BA	A	PA	NA
P1	1	7	7	7	7
P2	4	7	7	7	7
P3	4	7	7	7	7
P4	0	5	7	7	7
P5	2	7	7	7	7
P6	1	6	7	7	7
P7	1	6	7	7	7
P8	0	4	7	7	7
P9	1	4	7	7	7
P10	1	6	7	7	7

Tabla # 7: Frecuencia absoluta acumulada

2. Construir una tabla de frecuencia relativa acumulada donde sus valores se obtienen dividiendo los valores numéricos de la tabla anterior entre el número total de expertos que en este caso es 7.

Frecuencia relativa acumulada

	MA	BA	A	PA	NA
P1	0.14	1	1	1	1
P2	0.57	1	1	1	1
P3	0.57	1	1	1	1
P4	0	0.71	1	1	1
P5	0.29	1	1	1	1
P6	0.14	0.86	1	1	1
P7	0.14	0.86	1	1	1
P8	0	0.57	1	1	1
P9	0.14	0.57	1	1	1
P10	0.14	0.86	1	1	1

Tabla # 8: Frecuencia relativa acumulada

3. Crear una tabla similar a la anterior pero sin las 2 últimas columnas porque el máximo punto de corte es 1, y con tenerlo en la variable A es suficiente. Además se le añaden otras columnas y filas como se muestra a continuación:

Suma de las columnas: Sumatoria de los valores de cada columna reflejados en una nueva columna nombrada Suma.

Suma de las filas: Sumatoria de los valores de cada fila reflejados en una nueva fila nombrada Suma.

P: Promedio de las filas.

N: Divide la sumatoria de las sumas de las filas (la cual tiene que ser igual a la sumatoria de las sumas de las columnas) entre el resultado de multiplicar el número de aspectos que se están evaluando (en este caso es 3 porque es la cantidad de variables ordinales que se encuentran en la tabla (MA, BA, A)) por el número de preguntas.

N-P: Promedio que otorgan los expertos a cada elemento propuesto (preguntas). En este caso $N=0.51$.

Puntos corte: Resultado de la división de la suma de las columnas entre la cantidad de preguntas realizadas. Determinan el grado de adecuación de cada pregunta efectuada a los expertos.

N = 0.69							
	MA	BA	A	Suma	P	N - P	Nivel de adecuación
P1	0.14	1	1	2.14	0.71	-0.02	Muy adecuado
P2	0.57	1	1	2.57	0.86	-0.17	Muy adecuado
P3	0.57	1	1	2.57	0.86	-0.17	Muy adecuado
P4	0	0.71	1	1.71	0.57	0.12	Muy adecuado
P5	0.29	1	1	2.29	0.76	-0.07	Muy adecuado
P6	0.14	0.86	1	2.0	0.67	0.02	Muy adecuado
P7	0.14	0.86	1	2.0	0.67	0.02	Muy adecuado
P8	0	0.57	1	1.57	0.52	0.17	Muy adecuado
P9	0.14	0.57	1	1.71	0.57	0.12	Muy adecuado
P10	0.14	0.86	1	2.0	0.67	0.02	Muy adecuado
Suma	2.27	8.43	10	20.7			
Puntos de corte	0.227	0.843	1				

Tabla # 9: Puntos de corte

Si el promedio que otorgan los expertos (N-P) se encuentra en el rango:

(N-P) \leq 0.227 el nivel de adecuación es Muy adecuado.

0.227 < (N-P) \leq 0.843 el nivel de adecuación es Bastante adecuado.

0.843 < (N-P) \leq 1 el nivel de adecuación es Adecuado.

(N-P) > 1 el nivel de adecuación es Poco adecuado y No adecuado.

Después de haber realizado el método Delphi se comprobó que todas las preguntas valoradas por los expertos fueron de Muy adecuado.

3.3. Conclusiones parciales

En este capítulo se coleccionó los datos cualitativos y cuantitativos de la encuesta final, lo cual permitió obtener el nivel de aceptación de la propuesta de Arquitectura de Información para el Sistema de Gestión GINA mediante el método Delphi, además de alcanzar una alta probabilidad de implantar el mismo en otros productos con características similares.

Conclusiones

Luego de realizar el estudio de la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los procesos propuestos para la AI por la Dirección de Calidad de la UCI disminuyeron los problemas de usabilidad del Sistema de Gestión GINA.
- La vinculación los procesos de la AI al Modelo de Desarrollo del proyecto GINA v 1.0 permitió integrar a ambas en una misma línea de tiempo, garantizando la calidad de la AI desde el inicio del desarrollo del software.
- La confección de Pautas de AI contribuyeron a facilitar el trabajo de los desarrolladores de interfaz de usuario del proyecto GINA.
- La propuesta de Arquitectura de Información para el Sistema de Gestión GINA realizó aportes a dicho producto al igual que al proyecto GINA v 1.0.

Recomendaciones

A pesar de que es la primera vez que se incorpora la Arquitectura de Información al Modelo de Desarrollo del Sistema de Gestión GINA, se comprobó que esta inserción genera un software con mayor calidad y centrado en el usuario, por estas razones se sugiere las siguientes recomendaciones:

- Aplicar la Propuesta de Arquitectura de Información al Sistema de Gestión Integral de Aduanas.
- Valorar el rol del arquitecto de información en los proyectos de la UCI.
- Mejorar la Arquitectura de Información del Sistema de Gestión GINA a partir de las experiencias de los usuarios.

Bibliografía referenciada

[En línea]

Bustamante, Lic. Antonio Montes de Oca Sánchez de. 2004. Biblioteca Virtual de Salud . *Biblioteca Virtual de Salud*. [En línea] 18 de diciembre de 2004. [Citado el: 1 de marzo de 2012.] http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_6_04/aci04604.htm.

Floría, Alejandro. 2000. [En línea] Febrero de 2000. [Citado el: 30 de mayo de 2012.] <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/maner/Prototipado.htm#def>.

Hernández, Suset Valdés. 2009. *Propuesta de procedimiento para definir la Arquitectura de Información en los productos del polo Geoinformática de la Facultad 9*. La Habana : s.n., 2009.

Hernández, Vismar Santos. 2009. GestioPolis. *GestioPolis*. [En línea] 23 de junio de 2009. [Citado el: 10 de octubre de 2011.] <http://www.gestipolis.com/administracion-estrategia/estudio-sobre-la-industria-del-software-en-america-latina.htm>.

Infante, Mailin Carballosa. 2008. *Propuesta de Análisis de la Arquitectura de Información en el proyecto CICPC*. La Habana : s.n., 2008.

Juan Ernesto Borggiano Mikulenko, Wilber Ernesto Ramirez Verdecia. 2011. *Diseño e implementación de un núcleo de gestión de operaciones aduaneras*. Ciudad Habana : s.n., 2011.

—. **2008.** No solo usabilidad. *No solo usabilidad*. [En línea] 28 de abril de 2008. [Citado el: 5 de diciembre de 2011.] http://www.nosolousabilidad.com/articulos/historia_arquitectura_informacion.htm.

—. **2005.** No solo usabilidad. *No solo usabilidad*. [En línea] 25 de abril de 2005. [Citado el: 6 de diciembre de 2011.] http://www.nosolousabilidad.com/articulos/ai_cc_informacion.htm.

Yenieris Moyares Norchales, Claribel Rodríguez Almeida, Deymis Tamayo Rueda, José A .Sotto. 2012. *GUÍA PRÁCTICA DE ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN PARA HERRAMIENTAS*

Glosario de términos

Arquitectura de información: Disciplina que estudia, analiza y estructura la información.

Calidad: Conjunto de propiedades de un objeto, producto o persona que satisface las necesidades de quienes lo utilizan.

Calidad del software: propiedades de un software que satisface las necesidades de los usuarios.

Software: Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

Software de gestión: Programa informático que facilita los procesos de gestión.

Industria del software: La industria que involucra la investigación, desarrollo, distribución y comercialización de software.

Proceso: Conjunto de actividades o eventos relacionadas entre sí, que transforman elementos de entrada en resultados.

Clientes: Son las personas para las cuales se elabora un producto determinado.

Proyecto: Es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto o servicio único.

Rol: Es el papel que desempeña una persona o grupo de ellas en cualquier actividad. Una persona puede tener varios roles, así como un rol puede ser desempeñado por varias personas.

Fases: Período de tiempo limitado.

Subsistemas: Distintos departamentos que existen dentro de un mismo proyecto.

ISO: La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es una federación de alcance mundial integrada por cuerpos de estandarización nacionales de 130 países, uno por cada país. La misión de la ISO es promover el desarrollo de la estandarización y las actividades con ella relacionada en el mundo con la mira en facilitar el intercambio de servicios y bienes, y para promover la cooperación en la esfera de lo intelectual, científico, tecnológico y económico.

Herramienta: Software que se utiliza para automatizar las actividades definidas en el proceso.

Usuario: Individuo que utiliza un servicio o producto.

Pantalla base: Diagramación de las funcionalidades básicas de un software.

Formulario: Pantalla base que permite la entrada de datos.