



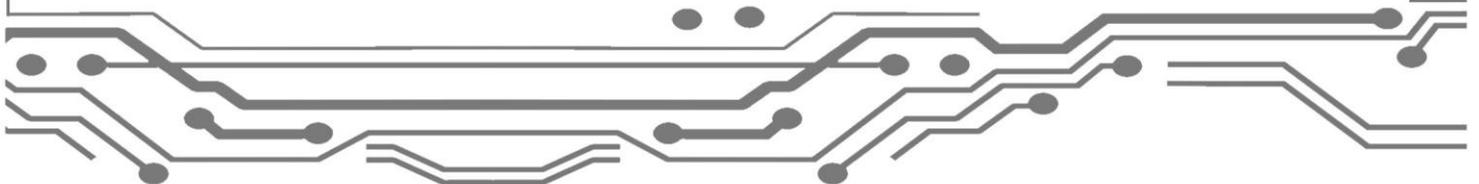
**Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 2**

**Título: SIGAC. Módulo de calidad de auditorías
y visitas de supervisión y control.**

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

**Autor: Annelys Gato Saura
Tutor: Lic. Ivannis Suárez Jérez**

Ciudad de la Habana, 2008



Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor de la presente tesis 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 2008.

Annelys Gato Saura

Firma del autor

Ivannis Suárez Jérez

Firma del tutor

Así como el hierro se oxida por falta de uso, así también la inactividad destruye el intelecto.

Leonardo da Vinci

Dedicatoria

Este trabajo de tesis está dedicado a Dios que me ha mostrado el camino y me ha dado la fuerza para seguirlo, a mi mami, mi hermana y mi querido esposo, mi pequeña familia la base de mi vida espiritual y profesional a quienes les debo todo lo que poseo y por quienes estoy profundamente agradecida, por ellos daría felizmente mi vida, una y mil veces a ustedes.

Agradecimientos

No es fácil llegar, se necesita ahínco, lucha y deseo, pero sobre todo apoyo como el que he recibido durante este tiempo. Ahora más que nunca se acredita mi cariño, admiración y respeto. He llegado al final de este camino y en mi han quedado marcadas huellas profundas de éste recorrido. Como un testimonio de gratitud y eterno reconocimiento, por el apoyo que me han brindado y con el cual he logrado terminar mi carrera profesional, y como una muestra de mi afecto, agradezco la orientación que me han otorgado:

Ivannis Suárez, Maura Hidalgo, Adrián Maranje, Lianne Guillén, Yadira Ruiz, Karel Osorio y a los diseñadores Marino Sánchez y Lisandro Trepou.

Resumen

En el proceso de informatización de la sociedad cubana se definió como una de las principales estrategias la Informatización del Ministerio de Auditoría y Control, organismo encargado de ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno.

La presente investigación tiene como objetivo modelar una aplicación para la gestión tanto de las auditorías como de visitas de supervisión en el Ministerio de Auditoría y Control esencialmente por el gran volumen de información que se manipula y la falta de un sistema informático que controle todo el flujo de la misma. Para el desarrollo del modelado se utilizó la metodología Proceso Racional Unificado junto con el Lenguaje Unificado de Modelado por lo que la investigación contiene los principales artefactos obtenidos en los primeros flujos de trabajo (Requerimientos, Análisis y Diseño) que esta metodología propone. Toda la documentación se elaboró en la herramienta Visual Paradigm.

El software diseñado cumple con las necesidades reales de los clientes y usuarios finales y contribuye a que toda la información sea accesible, obtiene además, una reducción del tiempo en las búsquedas de información. Por otra parte, permite mejorar las condiciones de trabajo del personal, evitándoles el agotamiento y demora que produce el procesamiento manual de la información al contribuir positivamente en el almacenamiento y control de ésta.

Palabras claves

Auditoría, visita, software, control, calidad, supervisión.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
1.1 SISTEMAS AUTOMATIZADOS EXISTENTES VINCULADOS AL CAMPO DE ACCIÓN	4
1.2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	6
1.3 IDEFO	6
1.4 RUP	7
1.5 LENGUAJE DE MODELADO, UML	7
1.6 VISUAL PARADIGM	8
1.7 MICROSOFT OFFICE VISIO	8
1.8 SITUACIÓN ACTUAL DE LA INSTITUCIÓN	8
1.9 APLICACIONES WEB	9
1.10 ELEMENTOS DE ARQUITECTURA	9
1.11 SERVIDOR WEB, APACHE	11
1.12 HERRAMIENTA PARA EL ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, POSTGRESQL	12
1.13 LENGUAJE UTILIZADO DEL LADO DEL SERVIDOR, PHP	14
1.14 LENGUAJE UTILIZADO DEL LADO DEL CLIENTE, JAVASCRIPT	15
1.15 AJAX	15
1.16 ECLIPSE	16
1.17 HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE, SUBVERSION	17
1.18 CONCLUSIONES	18
2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	19
2.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN	19
2.2 FLUJO ACTUAL DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS EN EL CAMPO DE ACCIÓN	21
2.3 OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN	22
2.4 MODELO DEL NEGOCIO.....	23
2.4.1 Modelos Idef0	24
2.5 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	26
2.5.1 Requerimientos funcionales.....	26
2.5.2 Requerimientos no funcionales.....	27
2.6 MODELO DEL SISTEMA	28
2.6.1 Diagrama de paquetes.....	28
2.6.2 Actores del sistema	29
2.6.3 Diagramas de casos de uso del sistema.....	29
2.7 CONCLUSIONES	31
3. DISEÑO DEL SISTEMA	32
3.1 FRAMEWORK.....	32
3.2 EL PATRÓN MVC EN SYMFONY	36
3.3 PATRONES GRASP	39
3.4 MODELO DEL DISEÑO	40

3.4.1	<i>Diagrama de clases del diseño</i>	40
3.4.2	<i>Diagramas de interacción</i>	53
3.5	MODELO DE DATOS	57
3.6	ESTIMACIÓN DE COSTO DEL PRODUCTO	59
3.7	CONCLUSIONES	63
CONCLUSIONES		64
RECOMENDACIONES		65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		66
BIBLIOGRAFÍA		68
ANEXO 1 DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO DEL SISTEMA		69
	<i>Mostrar plan y ejecución de visitas de supervisión y control</i>	69
	<i>Gestionar ejecución de visita de supervisión y control</i>	69
	Sección “Adicionar Ejecución”	70
	Sección “Eliminar Ejecución”	72
	Sección “Detalles”	72
	<i>Gestionar censura de visitas de supervisión y control</i>	72
	Sección “Adicionar Censura”	73
	Sección “Modificar Censura”	75
	Sección “Eliminar Censura”	77
	<i>Gestionar reevaluación de visitas de supervisión y control</i>	77
	Sección “Adicionar Reevaluación”	78
	Sección “Eliminar Reevaluación”	79
	<i>Gestionar invalidación de visitas de supervisión y control</i>	79
	Sección “Invalidar”	80
	Sección “Validar”	81
	<i>Mostrar acción de control ejecutada</i>	82
	<i>Gestionar errores relacionados a visitas de supervisión y control</i>	82
	Sección “Adicionar Error”	83
	Sección “Eliminar Error”	84
	<i>Mostrar errores por visitas de supervisión y control</i>	84
	<i>Mostrar plan histórico de visitas de supervisión y control</i>	85
	<i>Mostrar resultados de planes históricos de visitas de supervisión y control</i>	86
	<i>Mostrar plan y ejecución de auditorías</i>	87
	<i>Mostrar auditoría</i>	87
	<i>Gestionar censura de auditorías</i>	88
	Sección “Adicionar Censura”	89
	Sección “Modificar Censura”	90
	Sección “Eliminar Censura”	92
	<i>Gestionar reevaluación de auditorías</i>	93
	Sección “Adicionar Reevaluación”	93
	Sección “Eliminar Reevaluación”	94
	<i>Gestionar invalidación de auditorías</i>	95
	Sección “Invalidar”	96
	Sección “Validar”	96

<i>Gestionar reclasificación de auditorías</i>	97
Sección “Adicionar Reclasificación”.....	98
Sección “Eliminar Reclasificación”.....	98
ANEXO 2 PROTOTIPO INTERFAZ DE USUARIO	100
GLOSARIO DE TÉRMINOS	108

Introducción

El desarrollo de la informática a nivel mundial ha alcanzado niveles insospechados lo que ha contribuido de manera gradual al mejoramiento del manejo de la información. Existen hoy posibilidades increíbles en este ámbito. Cuba no ha permanecido al margen de este desarrollo, a pesar de las difíciles condiciones económicas en que se desenvuelve, y de las dificultades derivadas del bloqueo de Estados Unidos, avanza en la aplicación de las TIC.

La inserción cubana al mundo globalizado, ha forzado a las distintas ramas de la economía nacional a actualizar los paradigmas conocidos de la planeación, organización, dirección y control. Para lograr tales propósitos se hizo necesario crear el Ministerio de Auditoría y Control (MAC), Organismo de la Administración Central del Estado encargado de dirigir y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en materia de Auditoría Gubernamental, Fiscalización y control Gubernamental.

La producción de software se convierte en una actividad cada vez más demandada y es un factor determinante para el mejoramiento de los resultados productivos de las empresas por lo que el MAC se propuso la meta de informatizar los procesos internos y de gestión de todas sus direcciones.

El empleo de programas informáticos, facilita el cumplimiento del trabajo de planificación control y ejecución de acciones de control de forma ordenada, sirve de guía para no incurrir en omisiones, repeticiones de procedimientos o redundancia en la información y permite una mejor supervisión además de ahorrar tiempo al auditor en su labor.

Durante todos estos procedimientos la calidad es un factor clave, ya que ofrece la seguridad razonable de que el servicio de auditoría mantiene la capacidad para efectuar de forma eficiente y eficaz sus funciones, y así alcanzar un alto nivel de credibilidad y confianza ante la dirección, los auditores y la sociedad.

La supervisión sobre las auditorías resulta esencial en el proceso de prevención y control de las tareas y actividades a realizar durante la ejecución de las auditorías y los factores de riesgo en la misma; es una herramienta vital en el cumplimiento efectivo de cada subproceso y el cumplimiento de los programas específicos de aplicación para garantizar el debido control y ubicación de los recursos del sistema en cuestión y en la evaluación de la eficiencia de los programas de prevención y control.

La Dirección de Atención al Sistema Nacional de Auditoría en el MAC es la encargada de realizar visitas de supervisión y control al Sistema Nacional de Auditoría, así como revisar y censurar los

informes de auditoría y de visitas de supervisión y control, ejecutadas por el MAC y las delegaciones territoriales de acuerdo al plan anual.

En esta dirección se maneja gran volumen de información sobre auditorías y visitas de supervisión y control toda de forma manual, esto trae como consecuencia la imposibilidad de comprobar si la propuesta de plan anual de trabajo concuerda con las necesidades reales de la dirección y con la plantilla cubierta en cada entidad. El registro de auditores existente en el Ministerio es actualizado completamente solo cada cinco años y no existe retroalimentación con la Dirección de Planificación, Análisis y Control del centro, esta información se encuentra dispersa, además es confirmada por teléfono o por correo por lo que no existe una adecuada vigilancia sobre la misma. Este contexto caracteriza la **situación problémica** existente.

Dada la situación anterior el **problema** radica en ¿cómo resolver los problemas que existen en el control de la calidad tanto de auditorías como de visitas de supervisión y control en la Dirección de Atención al Sistema Nacional de Auditoría del MAC?

Para la realización de este trabajo se dirige la atención al proceso de gestión de información marcando que el **objeto de estudio** se centra en el proceso de gestión de información de la Dirección de Atención al Sistema Nacional de Auditorías por lo que el **campo de acción** apunta a la gestión de información relacionada a auditorías y visitas de supervisión y control.

Para dar solución al problema antes mencionado se propone como **objetivo general**: Modelar una aplicación para la gestión y procesamiento de los datos que se recogen en el flujo de trabajo de esta dirección.

Los **objetivos específicos** propuestos para dar cumplimiento al objetivo antes mencionado se definen como:

- ✓ Caracterizar el problema y la situación actual para identificar las particularidades de los procesos.
- ✓ Evaluar sistemas informáticos usados anteriormente en estas áreas.
- ✓ Definir herramientas y la arquitectura para el desarrollo de la aplicación.
- ✓ Identificar patrones de diseño existentes que puedan ser aplicados al sistema.
- ✓ Realizar un diseño de la aplicación que permita gestionar la lógica del negocio.

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados se aplicó en la investigación el método empírico, se aprovechó para la obtención y confección de los datos y para el conocimiento de los hechos esenciales que caracterizan la situación actual.

Los métodos teóricos empleados durante el desarrollo del trabajo fueron el analítico - sintético, para poder entender y modelar el proceso y el histórico lógico para saber si ya existen otros sistemas informáticos de este tipo implementados y en uso.

Con la puesta en marcha de la aplicación se espera que se logre un incremento significativo de la capacidad organizativa de la dirección.

El presente trabajo, está estructurado en 3 capítulos, distribuidos de la siguiente forma:

El Capítulo 1. Fundamentación teórica: se realiza un estudio del estado del arte del tema tratado y de las tecnologías, metodología y softwares empleados para la realización del sistema.

El Capítulo 2. Características del sistema: se plantea el objeto de estudio, las tareas y objetivos propuestos, se describe el modelo del negocio, los requisitos y casos de uso del sistema.

El Capítulo 3. Diseño del sistema: se traza el diseño del sistema donde se muestran los diagramas de clases y de interacción necesarios para obtener una mayor claridad en el transcurso de la elaboración de la solución que se propone.

Así como los anexos que complementan la información presentada en dichos capítulos.

Cada capítulo cuenta con una corta introducción donde se dan a conocer las cuestiones que se desarrollarán durante el mismo y finalizan con las conclusiones, en las que se bosquejan los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 1

1. Fundamentación Teórica

En este capítulo se analizarán sistemas existentes vinculados al tema de la auditoría contable tanto a nivel nacional como internacional. Al mismo tiempo se presentarán tendencias, tecnologías, lenguajes, metodología que se emplean, manejan y aprovechan en la actualidad en el desarrollo del software.

1.1 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

En la actualidad existen una variada gama de producciones de software ligada al tema de la auditoría contable, encaminadas a resolver disímiles problemáticas dentro de esta esfera. Pero solo unas pocas son las que controlan el manejo de información que se genera debido a que la mayoría del software encamina sus funciones a la ejecución de la auditoría.

Entre los sistemas informáticos existentes en el área de la auditoría contable cabe destacar el Audita, es el que más se asemeja a las necesidades de los clientes. Audita es un software desarrollado para que efectúe tareas de revisiones y seguimiento de manera automatizada. La aplicación brinda la posibilidad de detallar los procesos auditables de forma clara y accesible, permitiendo también la fijación de riesgos y niveles de control interno vigentes.

Alcanza todo lo relacionado a la planificación de las auditorías y su monitoreo de avance, en base a índices de criticidad y medición de riesgos y, por otra parte, las actividades de las tareas de campo, en cuanto a los procesos o áreas a ser auditadas, los objetivos de control y pruebas a aplicar. Es así que las funcionalidades del sistema se pueden dividir en módulos: Seguridad, Administración, Planificación, Auditoría y Seguimiento.

Es un producto desarrollado íntegramente en Argentina, cumple con las especificaciones y normas establecidas por el Banco Central de la República Argentina (BCRA).

Audit, otro de los sistemas vinculados al campo de acción, desarrollado en la República Oriental del Uruguay, automatiza la realización de todas las etapas existentes en el proceso de auditoría, a partir del planeamiento y aprobación, basándose en el registro de las auditorías realizadas y la identificación de las no-conformidades, hasta el acompañamiento de las acciones correctivas y/o preventivas implementadas. Asegurando de esta forma agilidad y simplicidad para todo el grupo auditor, personas auditadas, y otros involucrados en el proceso.

Audit ofrece diversos tipos de consulta y reportes de las auditorías, no-conformidades y acciones correctivas/preventivas, así como gráficos indicadores de desempeño mostrando las puntuaciones obtenidas por las unidades auditadas. De esta forma los responsables pueden evaluar fácilmente los resultados alcanzados en las auditorías e identificar los puntos críticos en la empresa y en sus proveedores.

CaseWare IDEA comprende otro ejemplo pues es un software bajo Windows, muy fácil de usar, que permite que el auditor de negocios acceda virtualmente a cualquier archivo de datos de cualquier entorno y analice el cien por ciento de miles o millones de transacciones en segundos detectando la totalidad de las excepciones y construyendo las propias bases de datos de auditoría con datos completamente flexibles y de entornos diversos. IDEA representa un cambio total en la labor de auditoría, ya que elimina el riesgo estadístico de las muestras y es una herramienta para apoyar el pensamiento creativo del auditor, a través de una serie de funciones de análisis predefinidas y gráficos interactivos, permite navegar sobre los datos o sobre los resúmenes estadísticos descubriendo potenciales problemas o identificando vulnerabilidades operativas, financieras o de negocios. Fue desarrollado en Ottawa, Canadá, es usado en 90 países y está disponible en 13 lenguajes. Pero como se puede observar se encamina fundamentalmente a la auditoría, no a la planificación y al flujo de información que se manipula en las empresas que auditan entidades o empresas. (1)

En Cuba no existen ejemplares que se ajusten a las necesidades del MAC. Ellos escasamente cuentan con pequeñas aplicaciones desarrollados en diferentes lenguajes y bases de datos, no se acoplan entre sí, no cumplen con las expectativas de todas las direcciones, y por demás no manejan completamente la información que se genera.

Una de estas pequeñas aplicaciones se nombra Raudit y está orientado fundamentalmente al registro de órdenes de auditoría desde la planificación hasta la ejecución de éstas, realiza copias de seguridad

del sistema para proteger los datos. Pues para un negocio, los datos son un activo vital, pero también frágil. Sin embargo por ser tan pequeño es meramente empleado en una parte de una dirección.

1.2 Metodología de desarrollo

El proceso de ingeniería de software se define como "un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad" (Jacobson, 1998). Es imprescindible definir correctamente la metodología y lenguaje de modelado para de esta forma llegar a crear un software libre de defectos. Esta selección debe depender en gran medida de las características particulares del software que se va a realizar.

Teniendo en cuenta la envergadura y alcance del proyecto conjuntamente con la simplicidad de los procesos del negocio en el MAC se debe considerar la posibilidad de un método para el flujo Modelado del Negocio que disminuya la documentación generada en este período y otra que fortalezca el resto de los flujos. Por lo que se precisa pensar en una metodología estándar, potente y con experiencia para los procesos de Requerimiento, Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas.

1.3 IDEF0

Es un subconjunto de la metódica del SADT¹ y se caracteriza por ser un método formalizado de descripción de procesos que permite evitar las dificultades que implica el uso de diagramas (por ejemplo, "grafos"). Bajo este nombre de IDEF, la metódica del SADT se utiliza en cientos de organizaciones relacionadas con la defensa y en industrias de altas tecnologías. El IDEF0 es muy utilizado para describir procesos de negocio (atendiendo a los objetivos centrales) y existen numerosas aplicaciones de software que apoyan su desarrollo. Como ventajas del IDEF0 para el análisis de procesos se consideran:

- ✓ La descomposición en niveles jerárquicos facilita la rapidez en la determinación del mapa de procesos y posibilita visualizar al nivel más alto las relaciones de cambio con los factores de éxito.
- ✓ El remontar a contracorriente la cadena/flujo de entrada - salida permite determinar fácilmente elementos que no agregan valor, o detectar limitaciones. (2)

¹ Sigla del inglés Structured Analysis and Design Technique

1.4 RUP

El Proceso Racional Unificado (RUP)², es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML)³, constituye una metodología estándar muy utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP es en realidad un refinamiento realizado por Rational Software del más genérico proceso unificado.

El RUP se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (son los productos tangibles del proceso) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso). (3)

Es un proceso que define quién debe hacer las cosas, qué debe hacerse, cómo y cuándo. Incluye las cuatro fases importantes del desarrollo de software (la iniciación, la elaboración, la construcción y la transición); fundamentando los flujos de trabajo de ingeniería (modelado del negocio, requisitos, análisis, diseño, implementación, pruebas y despliegue) además de tres de apoyo (ambiente, administración de proyecto, administración de la configuración y cambio).

Como consecuencia de que utiliza un lenguaje concreto y bien definido (UML) y su enfoque es orientado al modelo logra una comunicación más expresiva que las descripciones en lenguaje natural, minimizando la cantidad de documentación y adaptándose a cualquier tipo de aplicación. Al mismo tiempo, como el cliente participa en todas las etapas del proyecto hace posible la corrección de errores viables en todo momento, ayudando al crecimiento del producto final.

1.5 Lenguaje de modelado, UML

El UML es un lenguaje de modelado de sistemas de software muy conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

² Sigla del inglés Rational Unified Process

³ Sigla del inglés Unified Modeling Language

UML ayuda a capturar la idea de un sistema para comunicarla posteriormente a quien esté involucrado en su proceso de desarrollo; esto se lleva a cabo mediante un conjunto de símbolos y diagramas. Cada diagrama tiene fines distintos dentro del proceso de desarrollo. Pero en general la finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo. (4)

1.6 Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE⁴, gratuita utilizada para el modelado de aplicaciones, utiliza UML como lenguaje de modelado. Esta herramienta visual permite construir la aplicación con mayor rapidez, mayor exactitud, mejor trabajo en equipo, aumenta además las expectativas mediante la interfaz gráfica. Facilita la interoperabilidad con otras herramientas CASE, y con la mayoría de los ambiente de desarrollo integrado (IDE)⁵, asimismo permite la integración de todos los componentes. Además, la herramienta es colaborativa, es decir, soporta múltiples usuarios trabajando sobre la misma aplicación; genera la documentación del proyecto automáticamente en varios formatos como Web o .Pdf, y permite control de versiones. (5)

1.7 Microsoft Office Visio

Microsoft Office Visio es un software que permite crear diagramas para describir los conceptos más rápidamente y comunicar información con mayor eficacia. Las herramientas que lo componen permiten realizar diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, y más, que permiten iniciar al usuario en los lenguajes de programación. El navegador Internet Explorer incluye un visor de diagramas Visio, cuya extensión es vsd, llamado Visio Viewer.

Visio también proporciona varias características que hacen que los diagramas tengan más sentido, sean más flexibles y estén más en consonancia con las necesidades. Más que algo que fotocopiar, puede captar información de otras maneras que sean valiosas para el negocio.

1.8 Situación actual de la institución

El MAC está constituido por las delegaciones territoriales que tributan asiduamente información a la sede principal del Ministerio, esta información en muchas ocasiones alcanza grandes volúmenes y el

⁴ Sigla del inglés Computer Aided Software Engineering

⁵ Sigla del inglés Integrated Development Environment

envío de la misma a través de correo electrónico congestiona las redes, de ahí la necesidad de un aplicación Web para permitir el acceso a la información de manera remota y garantizar el control estricto de la misma por parte de la sede principal. Se requiere además un sistema multiplataforma por las condiciones existentes en la institución que posee estaciones de trabajo con diferentes sistemas operativos. Asimismo se hace imprescindible un potente gestor de base de datos que se mantenga estable ante la presencia de volúmenes masivos de información. De manera general se precisa de una aplicación ágil, sencilla, interactiva y con gran cantidad de módulos. Se cuenta con un tiempo limitado de desarrollo por lo que se debe hacer una selección correcta de lenguajes a emplear en la creación del software de forma tal que se facilite la rapidez de la implementación.

1.9 Aplicaciones Web

Aplicaciones de nuevo tipo que desde su surgimiento han ido aumentando en calidad y servicios día a día para facilitar y optimizar la vida de los internautas. Proveen una forma de distribuir software que evita que los usuarios se conviertan en administradores de sistemas. Son programas que corren en servidores Web y utilizan páginas Web como interfaz de usuario.

En las aplicaciones Web el usuario final interactúa a través de una interfaz y estas realizan tareas útiles, accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet. La habilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es una de las razones de su popularidad.

Una ventaja importante de cualquier aplicación Web es que no tiene ningún costo de distribución. Los usuarios ya tienen instalada la única parte de la aplicación que necesitan en el cliente, el navegador.

Otra ventaja comprende la alta disponibilidad, ya que se puede realizar consultas en cualquier parte del mundo donde se tenga acceso a Internet y a cualquier hora. Se reduce el costo de mantenimiento debido a que el mismo solo debe efectuarse en el servidor y son compatibles con cualquier sistema operativo. (6)

1.10 Elementos de arquitectura

El concepto de arquitectura de software está muy extendido, sin embargo no existe una definición única y estándar para este concepto. Un autor, cuya contribución en el mundo de las arquitecturas de software y las componentes ha sido muy aceptada, es David Garlan. Su definición de arquitectura es una de las más utilizadas en la literatura.

“La arquitectura de software está compuesta por la estructura de los componentes de un programa o sistema, sus interrelaciones, y los principios y reglas que gobiernan su diseño y evolución a lo largo del tiempo.”

Por las características del proyecto y por las tendencias de las tecnologías en la actualidad se pretende implementar una arquitectura basada en componentes (para la realización del diseño, se utilizarán diferentes componentes, además se aplicarán y crearán durante la implementación) y se empleará la programación orientada a objetos pues la aplicación se desarrollará con PHP5, este es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones, está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo, y encapsulamiento. Estos estilos se emplearán de forma combinada según sus ventajas y desempeño, ya que la aplicación se fundamentará en un diseño modular gestionado a través de capas, que permitan un desarrollo incremental de la aplicación.

En esta arquitectura las interfaces entre las capas están bien definidas, además de ser una arquitectura muy favorable a la hora de sustituir algún componente. Las dependencias se limitan a la parte interna de las capas. Permite abstraerse completamente del origen de los datos. Brinda además la posibilidad de la reutilización de código, porque los componentes desarrollados pueden ser utilizados varias veces en la misma aplicación o en aplicaciones futuras. Es segura, ya que por ejemplo, los desarrolladores que se ocupan de la interfaz de usuario no podrán modificar nada en el servidor, pues todo lo crean a través de componentes. Representa el sistema con un alto nivel de abstracción, lo que permite tomar decisiones de diseño, que son muy importantes para la posterior evolución del sistema.

De manera general se necesita que la aplicación sea flexible a los cambios, por la posibilidad potencial de aparición de nuevas funcionalidades o módulos para integrarse al producto.

La arquitectura de software de una aplicación basada en componentes consiste en uno o un número pequeño de componentes específicos de la aplicación (que se diseñan específicamente para ella), que hacen uso de otros muchos componentes prefabricados que se ensamblan entre sí para proporcionar los servicios que se necesitan en la aplicación.

Con esta arquitectura, se procura que los componentes de software desarrollados sean muy reusables, ya que la interfaz se define siguiendo un estándar.

Para poder integrar los patrones de diseño es necesario disponer de una arquitectura flexible que permita manipularlos eficientemente. La arquitectura se ha diseñado, empleando fundamentalmente el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) que consigue la separación de responsabilidades, el modelo administra el comportamiento y los datos de la aplicación.

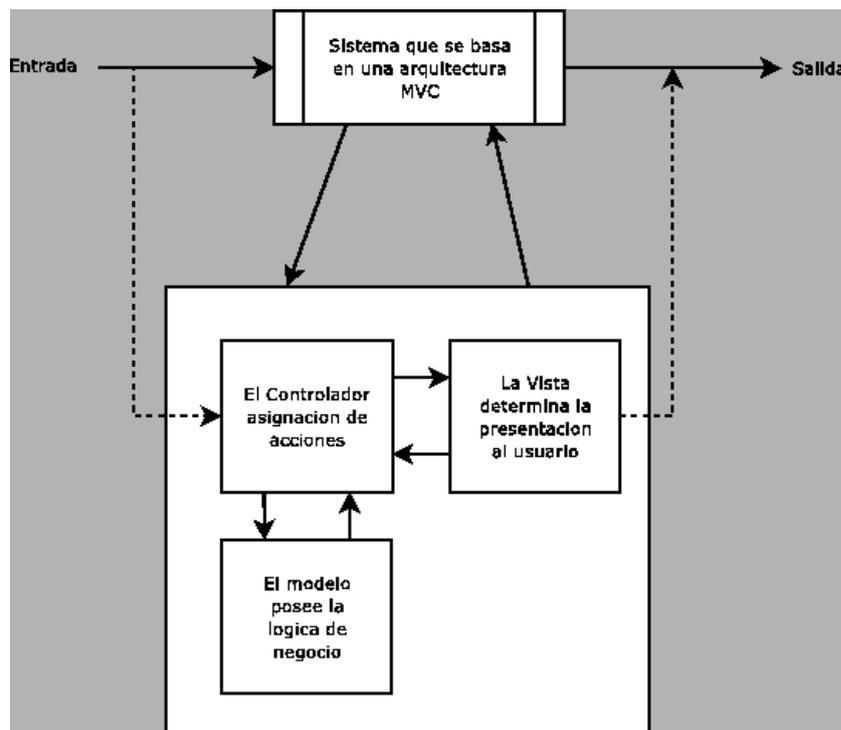


Figura 1.1 Esquema de un sistema basado en el patrón software MVC.

1.11 Servidor Web, Apache

En lo que concierne a las tecnologías por parte del servidor sobresale Apache programa que administra servidores para alojar sitios Web. Según el fabricante, alrededor del cincuenta por ciento de los sitios de Internet está almacenado en servidores Apache. Es estable, seguro y eficiente, software libre⁶ y de código abierto para plataformas Unix, Windows y otras, e implementa el protocolo HTTP. (7)

⁶ Software libre es un asunto de libertad, no de precio. Se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Disponible en <http://www.gnu.org>

Presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido. Apache es un servidor de red para el protocolo HTTP, elegido para poder funcionar como un proceso independiente, sin que eso solicite el apoyo de otras aplicaciones o directamente del usuario. Para poder hacer esto, una vez que se haya iniciado, crea unos subprocesos (que normalmente vienen llamados "children processes") para poder gestionar las solicitudes: estos, sin embargo, no podrán nunca interferir con el proceso mayor.

Trabaja con Perl, PHP, Java y páginas .jsp, teniendo todo el soporte que se necesita para tener páginas dinámicas. Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurarlo para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error en concreto. Tiene una alta configurabilidad en la creación y gestión de logs⁷. Permitiendo la creación de ficheros de log a la medida del administrador, de este modo puedes tener un mayor control sobre lo que sucede en tu servidor.

Apache es llamado el servidor Web por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa.

1.12 Herramienta para el almacenamiento de la información, Postgresql

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Por tanto debe permitir:

- ✓ Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- ✓ Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- ✓ Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

Dentro de los gestores de bases de datos existentes, se nombra en el mundo como uno de los más distintivos a Postgresql, un motor de base de datos que es servidor de base de datos relacional libre. Postgresql está considerado como la base de datos de código abierto más avanzada del mundo, proporcionando un gran número de características que normalmente sólo se encontraban en las bases de datos comerciales tales como DB2 u Oracle. Está diseñado para soportar volúmenes masivos de

⁷ Registro oficial de eventos durante un período de tiempo en particular. Disponible en <http://www.askoxford.com>

datos, sin que ello afecte en lo absoluto su rendimiento. Ejemplo de ello es que puede soportar tuplas de hasta 1600 campos y retornar a su vez millones de estas tuplas en apenas unos segundos. (8)

Ofrece una fortaleza adicional sustancial al incorporar cuatro conceptos adicionales básicos: Clases, Herencia, Tipos, Funciones. Cuenta además con características que aportan potencia y flexibilidad adicional: Restricciones, Disparadores, Reglas, Integridad transaccional.

Postgresql aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Soporta operadores y tipos de datos definidos por el usuario. Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos. Posee soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL. Corre en los sistemas operativos: Linux, Unix, BSDs, Mac OS, Beos, Windows, etc. La documentación está muy bien organizada, pública y libre, con comentarios de los propios usuarios. Soporta el protocolo de comunicación encriptado por SSL. Posee utilidades para limpieza de la base de datos y para el análisis y optimización de consultas.

Máximo de base de datos: Ilimitado.

Máximo de tamaño de tabla: 32TB.

Máximo de tamaño registro: 1.6TB.

Máximo de tamaño de campo: 1GB.

Máximo de registros por Tabla: Ilimitado.

Máximo de campos por tabla: 250 a 1600 (depende de los tipos de datos usados).

Máximo de índices por tabla: Ilimitado.

Número de lenguajes en los que se puede programar: Aproximadamente 10 (pl/Pgsql, pl/Java, pl/Perl, pl/Phyton, tcl, pl/Php, C, C++, Ruby, entre otros).

Métodos de almacenamiento de índices: 4 (B-tree, R-tree, Hash y GisT). (9)

1.13 Lenguaje utilizado del lado del servidor, PHP

PHP⁸ es un lenguaje interpretado de alto nivel incrustado en páginas con lenguaje de marcado de hipertexto (HTML)⁹. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas Web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil. La similitud con los lenguajes más comunes de programación estructurada, permiten a la mayoría de los programadores crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy suave.

Las cuatro grandes características de PHP: Velocidad, estabilidad, seguridad y simplicidad.

- ✓ **Velocidad:** No solo la velocidad de ejecución, la cual es importante, sino además no crear demoras en la máquina. Por esta razón no debe requerir demasiados recursos de sistema. PHP se integra muy bien junto a otro software, especialmente bajo ambientes Unix, cuando se configura como módulo de Apache, está listo para ser utilizado.
- ✓ **Estabilidad:** La velocidad no sirve de mucho si el sistema se cae cada cierta cantidad de ejecuciones. Ninguna aplicación es cien por ciento libre de bugs¹⁰, pero teniendo de respaldo una increíble comunidad de programadores y usuarios es mucho más difícil para los bugs sobrevivir. PHP utiliza su propio sistema de administración de recursos y dispone de un sofisticado método de manejo de variables, conformando un sistema robusto y estable.
- ✓ **Seguridad:** El sistema debe poseer protecciones contra ataques. PHP provee diferentes niveles de seguridad, estos pueden ser configurados desde el archivo .ini.
- ✓ **Simplicidad:** Se les debe permitir a los programadores generar código productivamente en el menor tiempo posible.

Usar PHP implica no tener que escribir un programa con muchos comandos para crear una salida en HTML, sino escribir el código HTML con cierta parte de código en PHP incrustado en el mismo archivo que producirá la salida. Es un lenguaje rápido, simple, robusto que puede trabajar en conjunto a otros componentes y que en los últimos tres años ha crecido de forma desmedida. Es software libre. Se puede obtener en la Web y su código está disponible bajo la licencia GPL. (10)

⁸ Sigla del inglés Hypertext Preprocessor

⁹ Sigla del inglés HyperText Markup Language

¹⁰ Se define como un error o defecto en el software o hardware que hace que un programa funcione incorrectamente.

Disponible en <http://www.masadelante.com/faq-bug.htm>

Symfony es un framework para desarrollar aplicaciones Web con PHP. Es sencillo de usar en la mayoría de los casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos, independiente del sistema gestor de bases de datos y sigue las mejores prácticas y patrones de diseño para la Web por lo que fue elegido para desarrollar la aplicación junto con PHP.

La programación de aplicaciones Web es una tarea tediosa y muy lenta. Siguiendo los ciclos habituales de la ingeniería del software el desarrollo de una aplicación no se puede comenzar a implementar hasta que se han establecido por escrito una serie de requisitos. Este modelo se ve favorecido por la baja velocidad de desarrollo, por lo que se necesita versatilidad por parte del lenguaje de programación empleado. PHP por si solo no brinda esta versatilidad pero aparejado a Symfony puede brindar la solución oportuna a la problemática, sobre todo porque este framework es una herramienta ideal para el desarrollo rápido de aplicaciones, además fue desarrollado por una empresa que aplica esta técnica en sus propios proyectos. (11)

1.14 Lenguaje utilizado del lado del cliente, Javascript

Javascript es un lenguaje interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. Javascript no es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, es más bien un lenguaje basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad.

Es un lenguaje dinámico del lado del cliente utilizado para crear programas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Es de programación sencilla, pensado para hacer las cosas con rapidez. Es fácil de aprender para personas que no tienen mucha experiencia de programación. (12)

El lenguaje Javascript es el complemento ideal del HTML, al permitir a la página realizar algunas tareas por si misma, sin necesidad de sobrecargar el servidor del cual depende.

1.15 AJAX

AJAX¹¹ es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas que se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador del usuario, manipulando la página actual dentro de sus navegadores

¹¹ Sigla del inglés Asynchronous JavaScript And XML

usando métodos del Modelo en Objetos para la representación de Documentos (DOM)¹². Los scripts y las rutinas son dirigidas al servidor buscando los datos que son usados para actualizar la página, eliminar registros, extender formularios Web, devolver peticiones simples de búsqueda, o editar árboles de categorías y mantener comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre el sistema y en la misma página sin necesidad de recargarla.

En aplicaciones que utilizan AJAX se pueden enviar peticiones al servidor Web para obtener únicamente la información necesaria empleando algún lenguaje para servicios Web basado en un lenguaje de marcas extensible (XML)¹³, y usando Javascript en el cliente para procesar la respuesta del servidor. Esto redundando en una mayor interacción gracias a la reducción de información intercambiada entre servidor y cliente, parte del proceso de la información lo hace el propio cliente, liberando al servidor de ese trabajo.

AJAX es una terminología nueva para agrupar una serie de tecnologías ya existentes como son la exhibición e interacción dinámicas usando el DOM y el intercambio y manipulación de datos usando XML.

El uso de AJAX en la realización de aplicaciones es opcional pero brinda la posibilidad de crear aplicaciones Web enriquecidas, muy interactivas con los usuarios. Asimismo admite procesar información sin considerables pausas y sin perder el estado. Permite aunar las características de las aplicaciones de escritorio (riqueza y respuesta) con la simplicidad que ha permitido la rápida proliferación de la Web. (12)

1.16 Eclipse

Existen en el mundo potentes IDE pero muy costosos como Visual Studio. Sin embargo desde hace algún tiempo existe la posibilidad de usar una herramienta con potencia similar y de libre distribución. Se trata de la plataforma Eclipse “una especie de herramienta universal un IDE abierto y extensible para todo y nada en particular”.

¹² Sigla del inglés Document Object Model

¹³ Sigla del inglés Extensible Markup Language

Eclipse fue liberado bajo la Eclipse Public License. La Fundación de Software Libre ha dicho que la licencia es de software libre, pero que es incompatible con GNU General Public License (GPL)¹⁴.

Pese a que Eclipse está escrito en su mayor parte en Java (salvo el núcleo), se ejecute sobre la máquina virtual de esta y su uso más popular sea como un IDE para Java, Eclipse es neutral y adaptable a cualquier tipo de lenguaje.

La característica clave de Eclipse es la extensibilidad. Es una gran estructura formada por un núcleo y muchos módulos (en inglés plug-ins) que van conformando la funcionalidad final. La forma en que los plug-ins interactúan es mediante interfaces o puntos de extensión; así, las nuevas aportaciones se integran sin dificultad ni conflictos.

Un plug-in es la mínima unidad de la plataforma que puede ser desarrollado por separado y que aporta una nueva funcionalidad.

Eclipse es un proyecto de desarrollo de software de código abierto dedicado a proporcionar una plataforma industrial robusta, con amplias características y con calidad comercial para el desarrollo de herramientas altamente integradas. (13)

1.17 Herramienta para la gestión y configuración del software, Subversion

Subversion es un sistema de control de versiones libre y de código fuente abierto. Es decir, Subversion maneja ficheros y directorios a través del tiempo.

Subversion puede acceder al repositorio a través de redes, lo que le permite ser usado por personas que se encuentran en distintos ordenadores. A cierto nivel, la capacidad para que varias personas puedan modificar y administrar el mismo conjunto de datos desde sus respectivas ubicaciones fomenta la colaboración. Se puede progresar más rápidamente sin un único conducto por el cual deban pasar todas las modificaciones. Subversion es un sistema general que puede ser usado para administrar cualquier conjunto de ficheros. Esos ficheros pueden ser código fuente o cualquier cosa desde la lista de la compra de comestibles hasta combinaciones de vídeo digital y más allá.

¹⁴ Licencia bajo la cual se distribuye el software del proyecto GNU. Disponible en <http://www.gnu.org>

1.18 Conclusiones

En este capítulo se abordó el estado del arte del tema tratado, así como la necesidad de la solución al problema planteado. Asimismo se fundamentaron y caracterizaron un conjunto de tecnologías, herramientas y tendencias asociadas a la solución propuesta. Se hizo además un estudio profundo de las ventajas de las mismas.

CAPÍTULO 2

2. Características del sistema

En este capítulo se desarrolla lo relacionado con la información vinculada al objeto de estudio, el modelado del negocio del sistema que tiene como objetivo comprender la estructura y la dinámica de los procesos, así como los problemas actuales con el fin de obtener mejoras potenciales. Se especifican los requerimientos que debe tener el sistema describiendo los procesos y la manera en que los actores interactúan con el mismo.

2.1 Objetivos estratégicos de la organización

MAC, Organismo de la Administración Central del Estado encargado de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en materia de Auditoría Gubernamental, Fiscalización y control Gubernamental; así como para regular, organizar, dirigir y controlar, metodológicamente, el Sistema Nacional de Auditoría. (14)

El Sistema Nacional de Auditoría está conformado por la actividad de Auditoría del MAC, por las unidades de Auditoría que integran el Sistema de la Administración Tributaria; las Unidades Centrales de Auditoría Interna de los Órganos y Organismos del Estado (UCAI); las Unidades de Auditoría Interna de las organizaciones superiores de Dirección Empresarial (UAI); los auditores internos de las organizaciones económicas (AI); las sociedades civiles de servicios y otras formas de organización que practican la Auditoría Independiente. (15)

El Ministerio está estructurado verticalmente, y sus delegaciones son independientes de todo órgano local, las cuales reciben y cumplen las instrucciones directas del Ministro(a).

Las delegaciones provinciales y del municipio especial Isla de la Juventud son las encargadas, en el ámbito de su territorio, de ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno, en lo que compete al Ministerio.

El Gobierno Central, por conducto del Ministerio, realiza la Auditoría Gubernamental que tiene como finalidad verificar el resultado de la gestión pública y privada con respecto al desarrollo, control y

utilización de los recursos del Estado que se dispone, incluyendo el uso de los sistemas de administración e información implantados, a partir del grado de economía, eficiencia, eficacia y transparencia; estableciendo las causas de los errores e irregularidades y recomendando las medidas correctivas al nivel que corresponda.

Este Ministerio además de las funciones comunes a todos los organismos de la administración central del estado, se le nombran algunas funciones y atribuciones específicas:

- ✓ Enfrentar y prevenir el uso indebido de los recursos del estado y la corrupción administrativa.
- ✓ Evaluar, atender, investigar y responder las quejas y denuncias de la población recibidas en este Ministerio, vinculadas con el descontrol y mala utilización de los recursos del estado, así como actos de corrupción administrativa.
- ✓ Verificar cuando proceda, conforme a las normas que se establezcan, el patrimonio de dirigentes y funcionarios de los órganos y organismos de la administración del estado y de las entidades de su sistema.
- ✓ Fomentar y preservar la probidad y la disciplina en la administración de los recursos del estado.
- ✓ Proponer a la autoridad facultada, que aplique las medidas administrativas y disciplinarias a las entidades objeto de examen, sus dirigentes, funcionarios y demás trabajadores.
- ✓ Mantener estrechos vínculos de trabajo con los órganos y organismos competentes, para cuando el enfrentamiento y prevención de los delitos y actos de corrupción administrativa se detecten en el ejercicio de las actividades de auditoría gubernamental, la fiscalización y el control gubernamental.
- ✓ Organizar, normar, dirigir y controlar, metodológicamente, el Sistema Nacional de Auditoría, emitiendo las normativas legales y procedimientos que sobre esta materia sean necesarios.
- ✓ Realizar auditoría gubernamental al presupuesto central, al de la seguridad social y a los presupuestos provinciales y municipales, informando de su resultado al Consejo de Ministros.
- ✓ Auditar y fiscalizar la ejecución de los ingresos al presupuesto del estado en cuanto a su forma, tiempo y cuantía establecida.
- ✓ Examinar procesos de licitación para la adjudicación de contratos públicos y ejercer el control sobre la prestación de servicios públicos por las empresas prestatarias.
- ✓ Dictaminar sobre la ejecución de aquellas operaciones contractuales en que el estado pueda resultar deudor o acreedor.

- ✓ Dictaminar, en el proceso de la auditoría gubernamental, la fiscalización y el control gubernamental, acerca del cumplimiento de las leyes, decretos-leyes, decretos, y demás disposiciones jurídicas vinculadas con los aspectos examinados.
- ✓ Trasladar los dictámenes que resulten de su actividad, a los órganos correspondientes, ante casos que evidencien la comisión de presuntos hechos delictivos.
- ✓ Conocer de las contravenciones, imponer multas y demás medidas, establecidas en las normas vigentes al respecto, ante violaciones de las normas de auditoría no constitutivas de delitos.
- ✓ Llevar y mantener actualizado el registro de auditores de la República de Cuba.
- ✓ Avalar y controlar, la ejecución de la actividad de auditoría independiente, a las sociedades civiles de servicios y otras entidades, según lo regulado al efecto.
- ✓ Emitir las regulaciones metodológicas para el desempeño de la auditoría independiente por las sociedades civiles de servicios y otras entidades y cuando resulte procedente efectuar la supervisión técnica al trabajo en esta materia.
- ✓ Planificar, dirigir y participar en los controles gubernamentales, verificando la aplicación de las políticas y directivas de gobierno, informando de sus resultados al Consejo de Ministros y proponiendo las medidas a adoptar en los casos que proceda. (14)

2.2 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción

Dentro de los principales procesos que se realizan en la Dirección de Atención al Sistema Nacional de Auditorías está la revisión de informes de auditorías. Este proceso comienza cuando existe al menos una auditoría que ha sido ejecutada y su informe fue enviado a la dirección, suministra tras concluir, un dictamen de censura asociada a este informe, o un dictamen de invalidación, o un dictamen de cambio de evaluación, o un dictamen para proponer cambio de clasificación. En caso de invalidación o cambio de evaluación se eleva al Ministro(a) por medio del Viceministro(a) para su aprobación. De acuerdo con el resultado de la actividad se procede a ejecutar la acción del dictamen. Si por los resultados de la acción se procede a reclasificar se le informa a la Dirección de Planificación, Análisis y Control que es la que controla toda la información que fluye en el Ministerio. Para censurar existen documentos rectores que guían el proceso de evaluación.

Otro de los asuntos primordiales es la evaluación de las visitas de supervisión y control, que a medida que son ejecutadas envían los informes a la dirección y con la llegada de este se va confeccionando la ejecución del plan. Después de existir al menos una auditoría en la ejecución del plan se puede en cualquier momento proceder a censurar algunos de los informes que se encuentran en el mismo. Esta

acción provee luego de finalizar, un dictamen de censura asociada a este informe, o un dictamen de invalidación, o un dictamen de cambio de evaluación. En caso de invalidación o cambio de evaluación se eleva al Ministro(a) por medio del Viceministro(a) para su aprobación. De acuerdo con el resultado de la actividad se procede a ejecutar la acción del dictamen. Para censurar existen documentos rectores que guían el proceso de evaluación.

La censura o resultado de la evaluación es enviada en cualquier caso a la entidad auditada. En la dirección además se ejecutan visitas de supervisión y control.

La dirección posee una cantidad de errores tipificados que por lo general acontecen en las visitas de supervisión y control, por lo que a partir de la evaluación de visitas de supervisión y control y de esta tipificación, se hacen informes estadísticos de la cantidad de errores por visita y del por ciento de ocurrencia de un determinado error.

A medida que transcurre el año en ocasiones se hace necesario consultar planes de años anteriores, y la trayectoria de entidades en un cúmulo de años, estas informaciones se ofrecen en reuniones con Viceministros(as) debido a que la dirección es la encargada de velar por la calidad de auditorías y visitas de supervisión y control.

Todos estos procesos son efectuados por el personal de la dirección y de forma manual, no existe un software estandarizado a nivel nacional. Esto afecta grandemente a los trabajadores del centro por el gran volumen de información que manejan, que en ocasiones se les torna muy engorroso comprobar la veracidad de la misma.

Al no tener un sistema automatizado se valen de documentos en formato Excel y que luego deben ser impresos para poder mantener actualizada la información en los diferentes niveles. En ocasiones existe información duplicada entre las direcciones.

2.3 Objeto de automatización

Se pretende automatizar la ejecución de auditorías y de visitas de supervisión y control. Además la censura y las posibles acciones a realizar tanto sobre auditorías como sobre visitas de supervisión y control, como el cambio de evaluación, reclasificación o la invalidación. Así como permitir el acceso a esta nueva información de la Dirección de Planificación, Análisis y Control. Al mismo tiempo los

resultados de acciones de control de acuerdo con la tipificación de errores y reportes de resultados necesarios en el año.

2.4 Modelo del negocio

El modelo de negocio se realiza con el propósito de comprender las características y actividades que se llevan a cabo en el contexto a automatizar.

2.4.1 Modelos Idef0

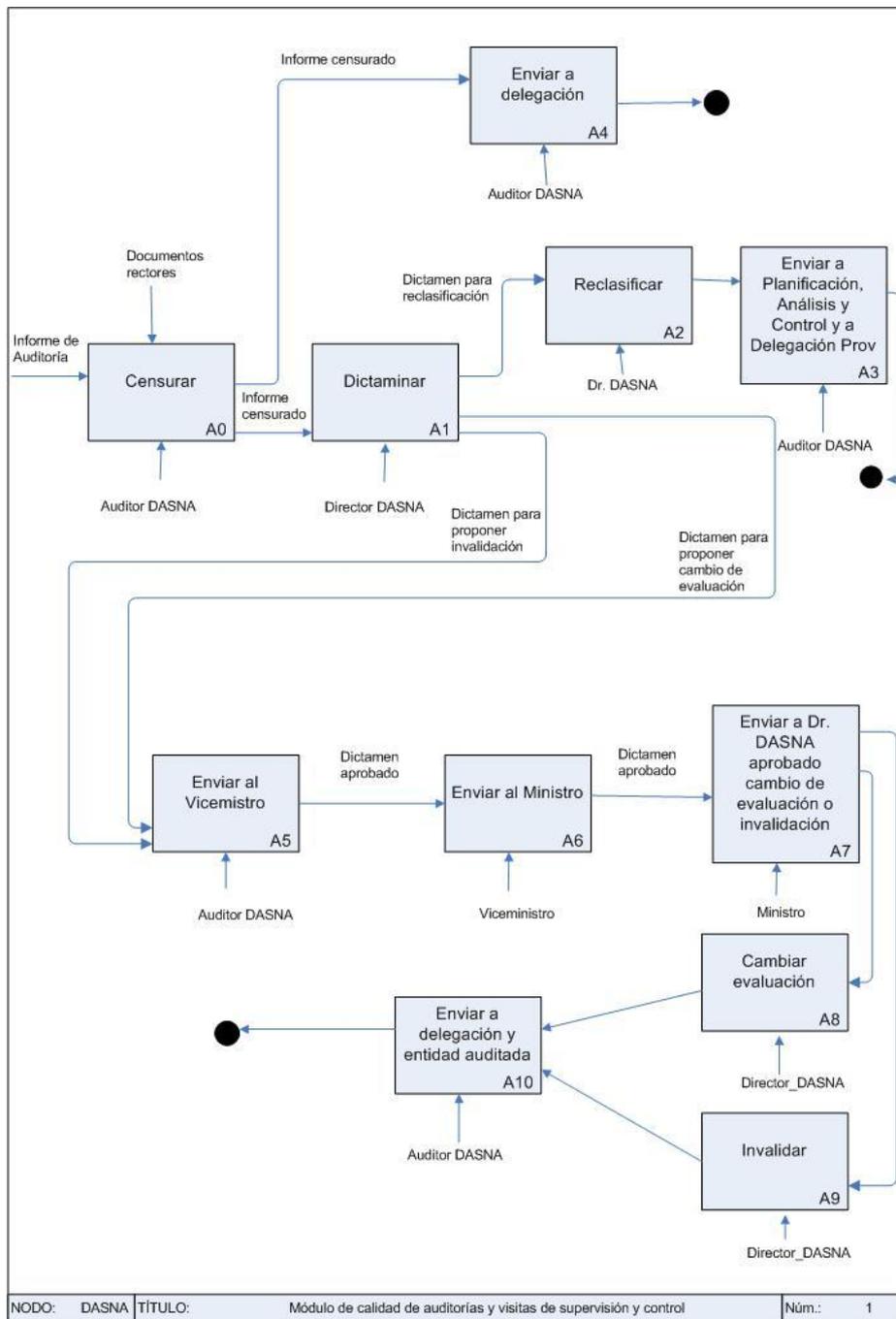


Figura 2.1 Modelo Idef0 de auditorías.

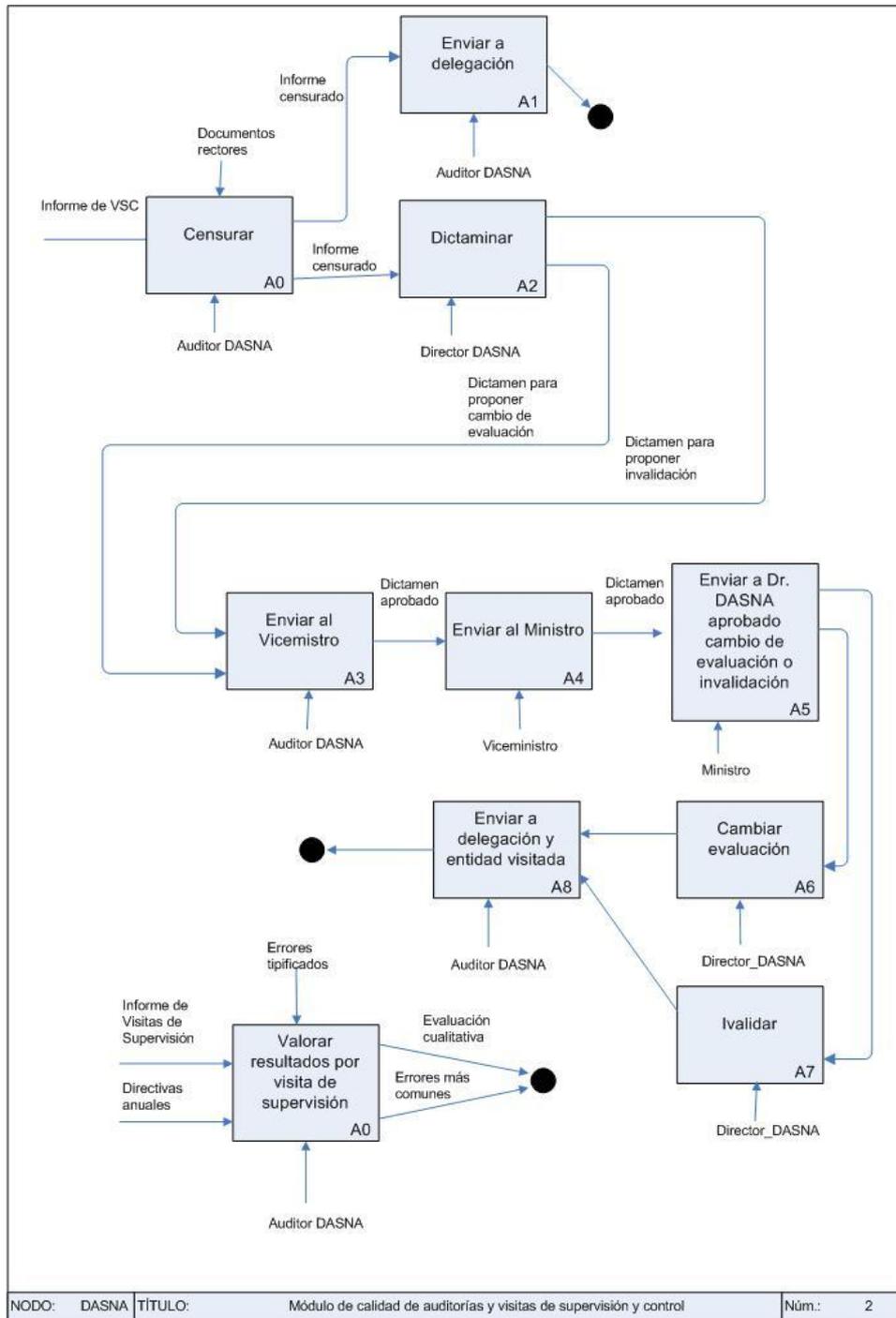


Figura 2.2 Modelo Idef0 de visitas de supervisión y control.

2.5 Especificación de requerimientos de software

En este epígrafe se relacionan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar, es válido aclarar que el módulo que ocupa esta investigación se sustenta de funcionalidades de otros subsistemas como son la Dirección de Planificación, Análisis y Control, Supervisión Superior y resto de las direcciones que ejecutan acciones de control.

2.5.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir definiendo el comportamiento interno del software así como los comportamientos del sistema. (3)

Después de conocer los procesos del negocio se pueden definir los siguientes requerimientos funcionales:

- RF1. Mostrar plan y ejecución de visitas de supervisión y control.
- RF2. Imprimir plan y ejecución de visitas de supervisión y control.
- RF3. Mostrar una visita de supervisión y control.
- RF4. Adicionar ejecución de visita de supervisión y control.
- RF5. Eliminar ejecución de visita de supervisión y control.
- RF6. Adicionar censura a visita de supervisión y control ejecutada.
- RF7. Modificar censura de visita de supervisión y control.
- RF8. Eliminar censura a visita de supervisión y control ejecutada.
- RF9. Adicionar reevaluación a visita de supervisión y control ejecutada.
- RF10. Eliminar reevaluación a visita de supervisión y control ejecutada.
- RF11. Adicionar invalidación a visita de supervisión y control ejecutada.
- RF12. Eliminar invalidación de a visita de supervisión y control ejecutada.
- RF13. Adicionar error relacionado a una visita de supervisión y control.
- RF14. Eliminar error relacionado a una visita de supervisión y control.
- RF15. Mostrar resultados de planes históricos de visitas de supervisión y control.
- RF16. Imprimir resultado de planes históricos de visitas de supervisión y control.
- RF17. Mostrar errores por visitas de supervisión y control ejecutada.
- RF18. Imprimir errores por visitas de supervisión y control ejecutadas.
- RF19. Mostrar plan histórico de visitas de supervisión y control.
- RF20. Imprimir plan histórico de visitas de supervisión y control.

- RF21. Mostrar plan y ejecución de auditorías.
- RF22. Imprimir plan y ejecución de auditorías.
- RF23. Mostrar una auditoría.
- RF24. Adicionar censura a auditoría ejecutada.
- RF25. Modificar censura de auditoría.
- RF26. Eliminar censura a auditoría ejecutada.
- RF27. Adicionar reevaluación a auditoría ejecutada.
- RF28. Eliminar reevaluación a auditoría ejecutada.
- RF29. Adicionar invalidación a la auditoría ejecutada.
- RF30. Eliminar la invalidación a auditoría ejecutada.
- RF31. Adicionar reclasificación a auditoría ejecutada.
- RF32. Eliminar reclasificación a auditoría ejecutada.
- RF33. Mostrar acciones de control ejecutadas.
- RF34. Imprimir acciones de control ejecutadas.

2.5.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Muestran las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. No alteran la funcionalidad del producto, esto quiere decir que los requerimientos funcionales se mantienen invariables sin importarle con que propiedades o cualidades se relacionen.

Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo las siguientes, las más representativas de un conjunto de todos los aspectos necesarios a tener en cuenta en el desarrollo del producto final. (3)

Requerimientos de apariencia o interfaz externa

- ✓ Diseño sencillo, permitiendo la utilización del sistema sin mucha experiencia.
- ✓ No debe utilizarse tecnología de frames.
- ✓ Cada página no debe exceder los 500 Kb en imágenes.

Requerimientos de usabilidad

Debe brindarse la posibilidad de acceder fundamentalmente a las funcionalidades más usadas por los usuarios de forma fácil, comprensible, rápida. La interfaz de usuario deberá ser tan familiar como sea posible a otras aplicaciones que los usuarios hayan usado.

Requerimientos de rendimiento

- ✓ El tiempo de respuesta de una petición al servidor debe ser breve para que la toma de decisiones se efectúe de manera rápida.
- ✓ Las páginas Web no deben tardar más de 15 segundos en cargarse.
- ✓ El sistema no debe requerir más de 3 segundos para mostrar una página estática al cliente.

Requerimientos de software

El cliente deberá disponer del navegador (IE6 o Mozilla Firefox).

Requerimientos de hardware

Requerimientos para una estación de trabajo: 128Mb RAM, 800MHz, 10Gb HDD.

2.6 Modelo del sistema

En esta sección se muestra el modelo de sistema y en este modelo se detallan los diagramas de caso de uso del sistema que representan gráficamente a los procesos y su interacción con los actores.

2.6.1 Diagrama de paquetes

Para alcanzar una visión comprensible del sistema, se ha dividido el diagrama de casos de uso en paquetes o subsistemas que los agrupan. El criterio empleado se basa en las funcionalidades que brindan los casos de uso, de manera que el diagrama se compone por 3 paquetes, uno de ellos se encarga de manejar los CU de auditorías, el otro los de visitas de supervisión y control y el último permite buscar información referente a ambas acciones de control.

Los paquetes precisan del módulo de Seguridad para poder brindar todas sus funcionalidades de forma segura permitiendo que cada usuario pueda ver solo la información a que tenga acceso.

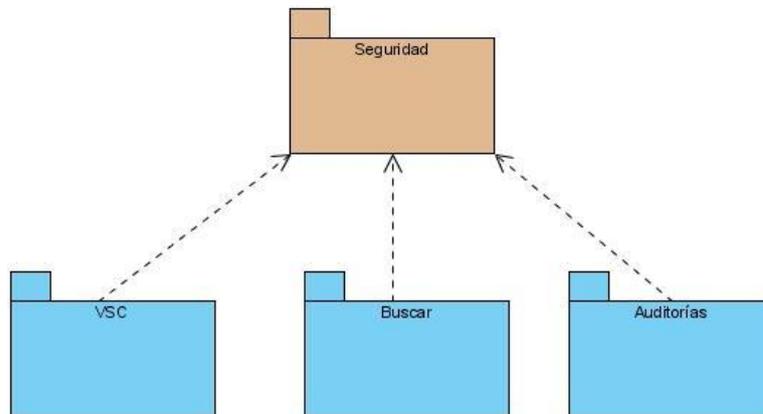


Figura 2.3 Diagrama de paquetes.

2.6.2 Actores del sistema

Los actores del sistema no son parte de él aunque pueden intercambiar información con el mismo. Conjuntamente pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. (3)

Existen en el negocio dos trabajadores, “Auditor DASNA” y “Director DASNA”, estos realizan actividades que se van a automatizar por lo que se alzan como principales candidatos a actores del sistema.

Actores	Justificación
Auditor de la Dirección de Atención al Sistema Nacional de Auditoría.	Es el encargado de la ejecución del plan de visitas de supervisión y control y de la censura en los informes tanto de auditorías como de visitas de supervisión y control.
Director de la Dirección de Atención al Sistema Nacional de Auditoría.	Es el encargado de velar por la calidad de las auditorías y visitas de supervisión.

Tabla 2.1 Representación de actores del sistema

2.6.3 Diagramas de casos de uso del sistema

Modelo de casos de uso del sistema: Auditorías

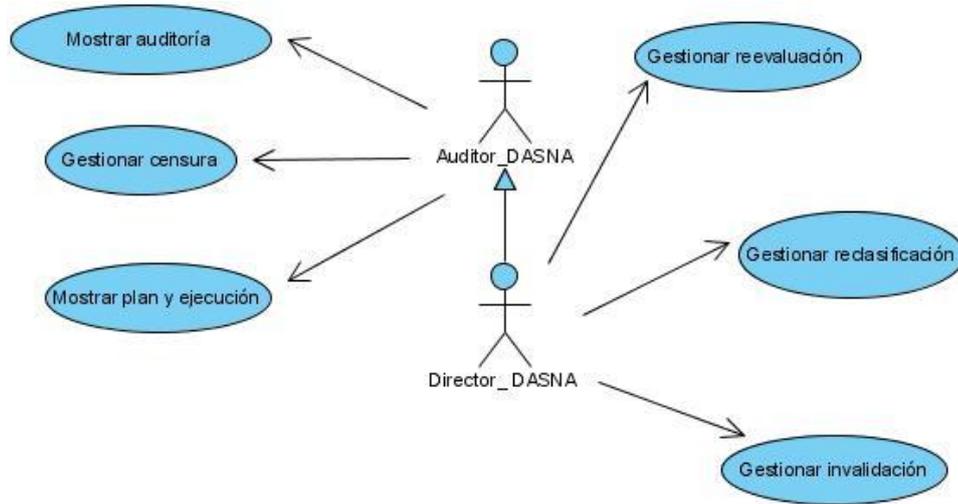


Figura 2.4 MCU Paquete auditorías.

Modelo de casos de uso del sistema: VSC

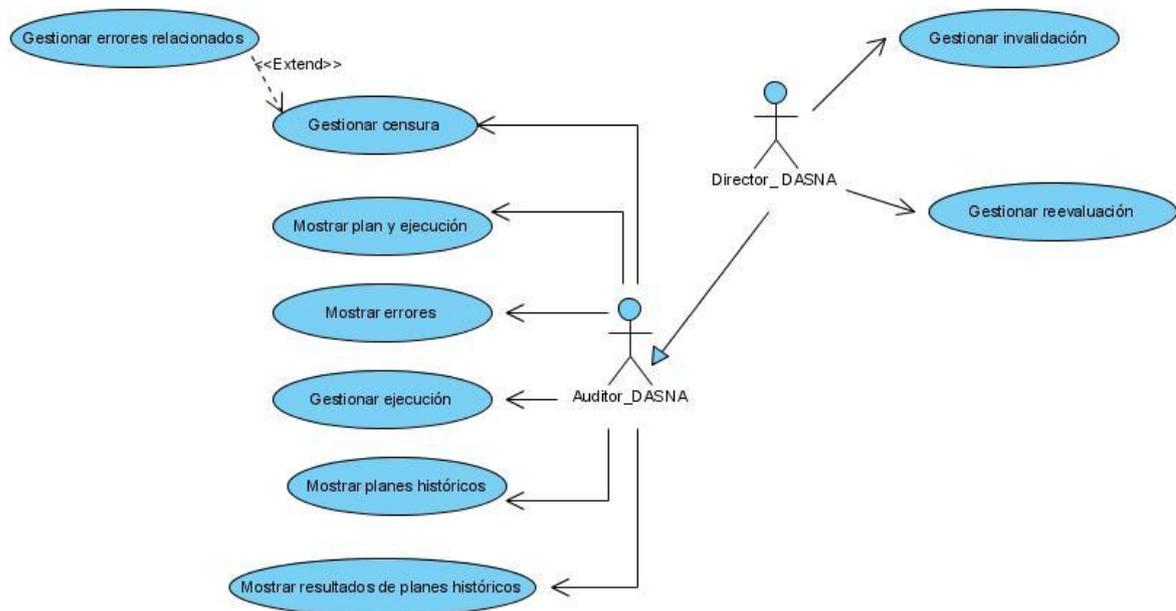


Figura 2.5 MCU Paquete VSC.

Modelo de casos de uso del sistema: Buscar

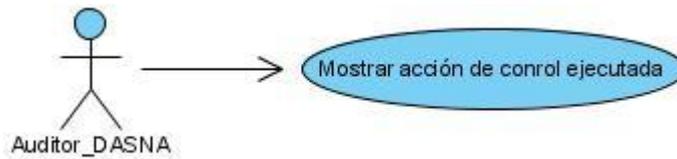


Figura 2.6 MCU Paquete Buscar.

Para profundizar más en los casos de uso del sistema ver [Anexo 1](#).

2.7 Conclusiones

En este capítulo se afrontó la solución propuesta a la problemática existente en la dirección de Atención al Sistema Nacional de Auditorías específicamente en el área del control de la calidad de auditorías y visitas de supervisión y control, además se plantearon características del sistema que garantizan la automatización de los procesos referentes a la dirección, además del manejo adecuado de toda la información que se genera en la misma. Asimismo para lograr la propuesta definitiva se crearon los artefactos correspondientes a la disciplina de requerimientos que propone la metodología RUP utilizando notación UML.

CAPÍTULO 3

3. Diseño del sistema

En este capítulo se presenta la descripción del diseño del sistema propuesto mediante la realización de los diferentes artefactos que incluye este flujo, la definición de las clases, los diagramas de clases y de interacción y el modelo de datos. Se detalla además la estimación del costo del producto.

3.1 Framework

Un framework¹⁵ simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Además, proporciona estructura al código fuente, forzando a crear código más legible y más fácil de mantener, facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas.

Symfony es un framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones Web. Separa la lógica del negocio, la lógica de servidor y la presentación. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo. Conjuntamente, automatiza las tareas comunes, permitiendo dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación.

Está basado en un patrón clásico del diseño Web conocido como arquitectura modelo vista controlador (MVC), que está formado por 3 niveles. El modelo es la representación específica del dominio de la información sobre la cual funciona la aplicación y las reglas del negocio. La vista transforma el modelo en una página Web que permite al usuario interactuar con ella. El controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.

¹⁵ En español marco de trabajo.

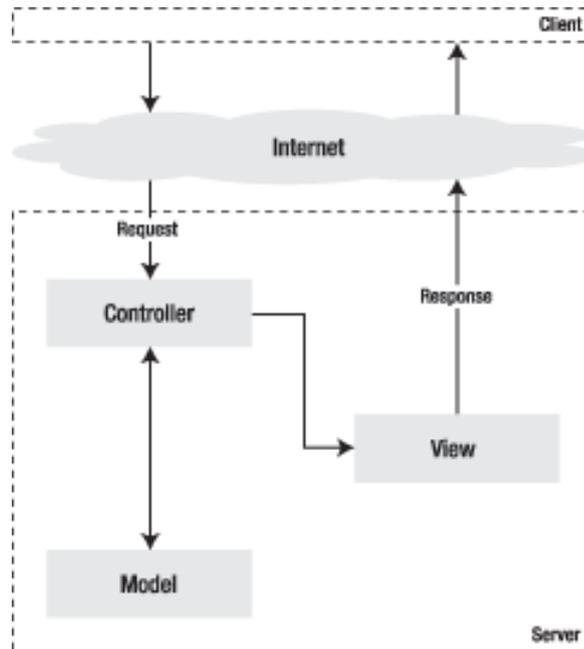


Figura 3.1 El patrón MVC.

Un patrón de diseño en ingeniería de software es un modelo formal o semiformal que es aplicable a diferentes dominios.

La programación se simplifica aun más en el framework por el uso de otros patrones de diseño. De esta forma, las capas del modelo, la vista y el controlador se subdividen en más capas.

- ✓ La capa del Modelo.
 - ✓ Abstracción de la base de datos.
 - ✓ Acceso a los datos.
- ✓ La capa de la Vista.
 - ✓ Vista.
 - ✓ Plantilla.
 - ✓ Layout.
- ✓ La capa del Controlador.
 - ✓ Controlador frontal.
 - ✓ Acción.

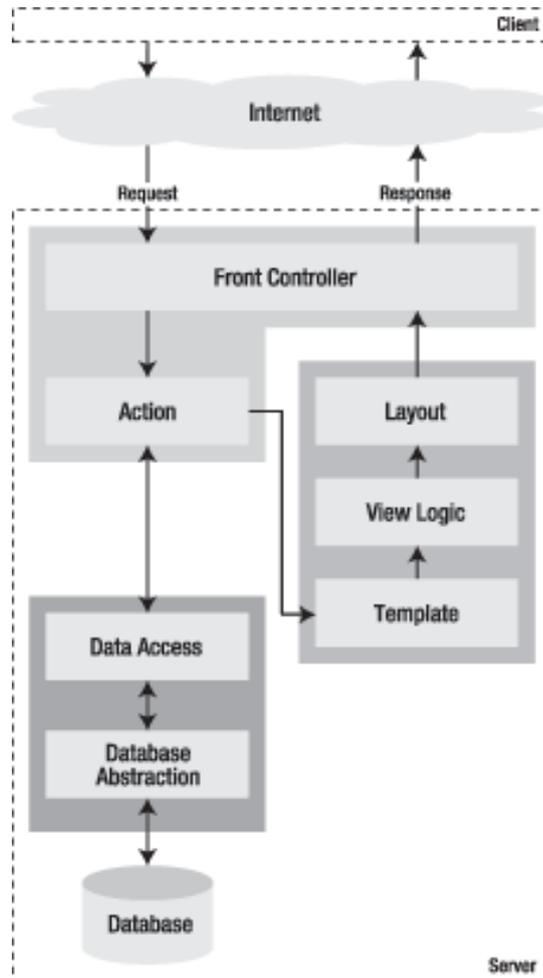


Figura 3.2 El flujo de trabajo de Symfony.

Dentro de un proyecto, las operaciones se agrupan de forma lógica en aplicaciones. Normalmente, una aplicación se ejecuta de forma independiente respecto a otras del mismo tipo. Cada aplicación está formada por uno o más módulos. Un módulo generalmente representa a una página o a un grupo de páginas con un propósito relacionado.

Los módulos almacenan las acciones, que representan cada una de las operaciones que se puede realizar en estos. (11)

En la figura 3.3 se representa la estructura propuesta para la aplicación que ocupa este trabajo investigativo, de acuerdo con la estructura del framework y las características particulares de la solución propuesta en el capítulo anterior.

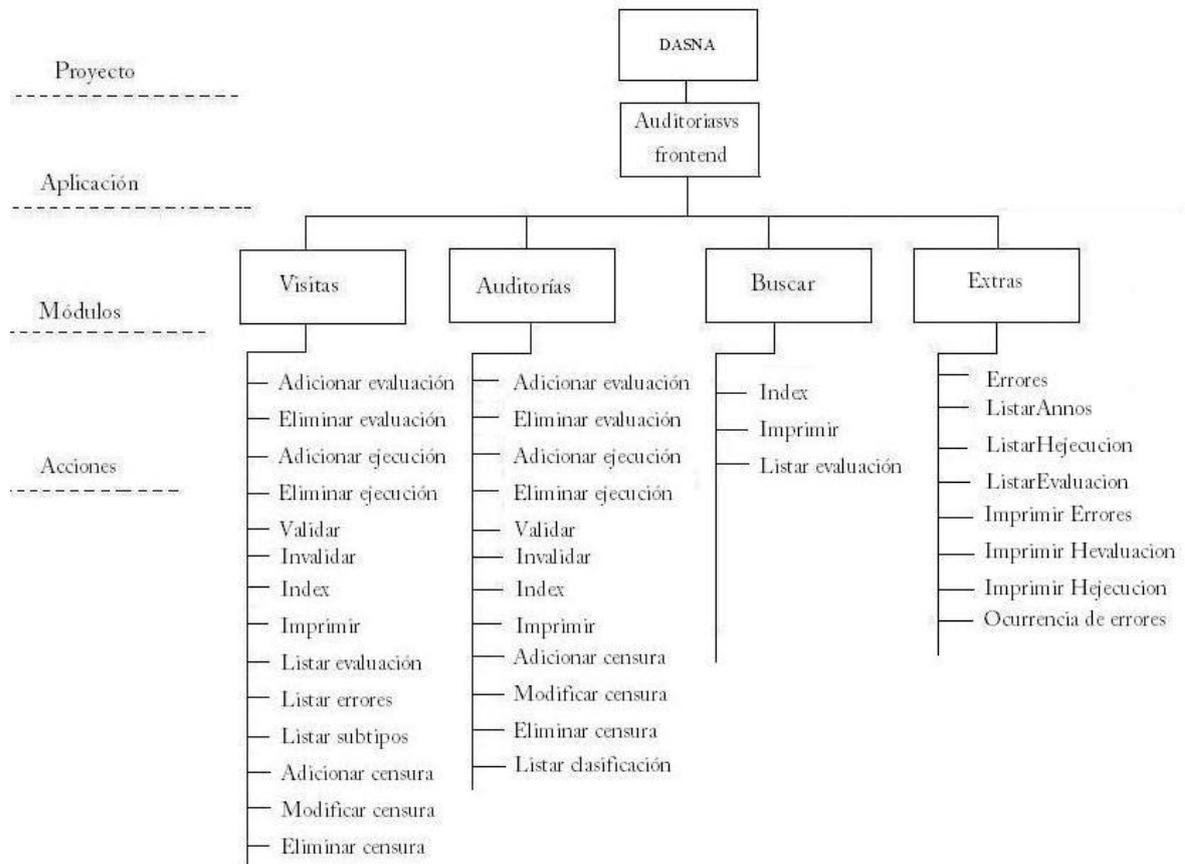


Figura 3.3 Organización del código.

Cada aplicación contiene uno o más módulos. Cada módulo tiene su propio subdirectorio dentro del directorio y el nombre del mismo es el que se elige durante la creación del módulo.

Existen pocas restricciones sobre la estructura del directorio Web, que es el que contiene los archivos que se pueden acceder de forma pública. Si se utilizan algunas convenciones básicas en los nombres de los subdirectorios, se pueden simplificar las plantillas. La siguiente es una estructura típica del directorio Web:

```

web/
css/
images/
js/
uploads/
    
```

El uso de Symfony obliga a dividir y organizar el código de acuerdo a las convenciones establecidas por el framework. El código de la presentación se guarda en la vista, el de manipulación de datos se guarda en el modelo y la lógica de procesamiento de las peticiones constituye el controlador. Aplicar el patrón MVC a una aplicación resulta bastante útil además de restrictivo.

3.2 El patrón MVC en Symfony

En Symfony el controlador frontal es el único punto de entrada a la aplicación. El mismo carga la configuración y determina la acción a ejecutar. Cuando el controlador frontal recibe una petición, utiliza el sistema de enrutamiento para asociar el nombre de una acción y el nombre de un módulo con la URL escrita (o solicitada) por el usuario y luego se encarga de despachar las peticiones, lo que implica algo más que detectar la acción, ejecuta además el código común a todas las acciones, incluyendo:

- ✓ Decodificar la URL¹⁶ de la petición para determinar la acción a ejecutar y los parámetros de la petición.
- ✓ Si la acción no existe, redireccionar a la acción del error 404¹⁷.
- ✓ Activar los filtros (por ejemplo, si la petición necesita autenticación).
- ✓ Ejecutar los filtros.
- ✓ Ejecutar la acción y producir la vista.
- ✓ Mostrar la respuesta.

Las acciones son el corazón de la aplicación, pues contienen toda la lógica. Las acciones utilizan el modelo y definen variables para la vista.

El componente que se encarga por defecto de gestionar el modelo en Symfony es una capa de tipo ORM¹⁸ realizada mediante el proyecto Propel¹⁹.

¹⁶ Sigla del inglés Uniform Resource Locator.

¹⁷ Error 404 o No Encontrado indica que el navegador fue capaz de comunicarse con el servidor pero este o no pudo encontrar el documento pedido o no puede acceder a esa petición. Disponible en <http://www.maestrosdelWeb.com>

¹⁸ Sigla del inglés Object-Relational Mapping.

¹⁹ Librería externa que utiliza Symfony para realizar su ORM. Disponible en <http://propel.phpdb.org>

En las aplicaciones Symfony, el acceso y la modificación de los datos almacenados en la base de datos se realiza mediante objetos; de esta forma nunca se accede de forma explícita a la base de datos. Este comportamiento permite un alto nivel de abstracción y permite una fácil portabilidad.

Por cada tabla de la base de datos se generan cuatro clases, dos clases base y dos más que son las verdaderas clases del dominio. Por otro lado el modelo se puede dividir en la lógica de las peticiones y las clases del dominio. La lógica de las peticiones se puede almacenar en una o varias clases poniendo de manifiesto el patrón de diseño Fachada, y en estas se implementa toda la lógica del negocio asociada a las peticiones de uno o varios módulos.

En la figura 3.4 se muestra un ejemplo sencillo que pone de manifiesto el patrón MVC y como se establece la comunicación entre cada una de las capas.

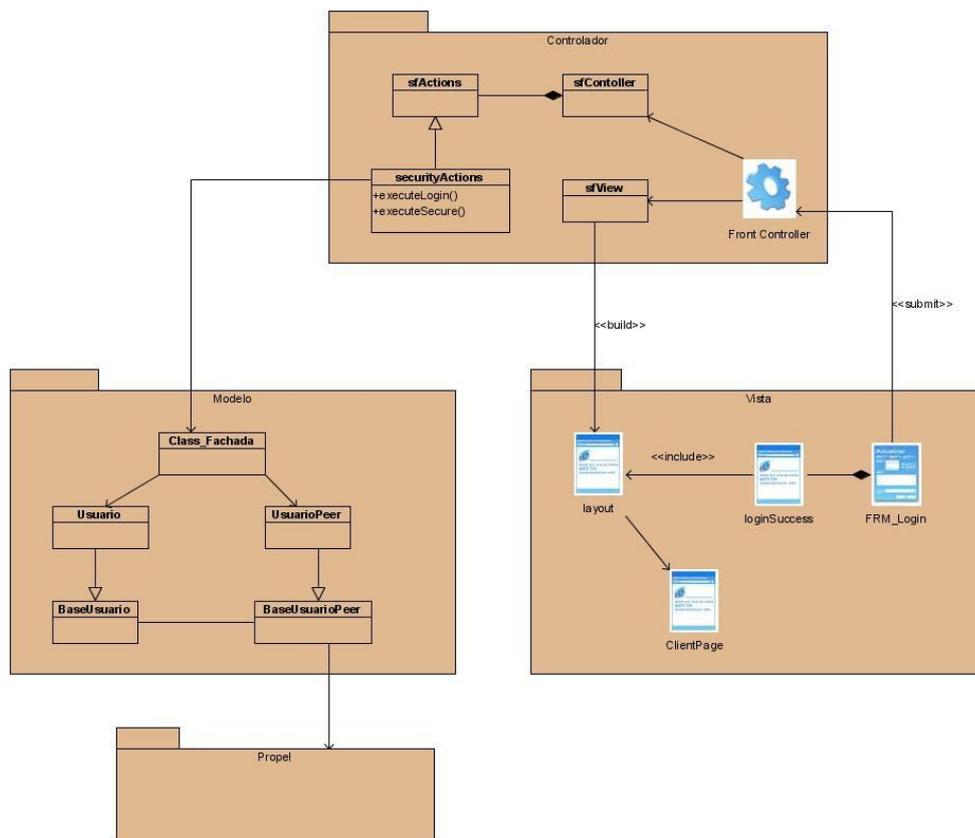


Figura 3.4 Ubicación de las clases del diseño en Symfony.

La vista se encarga de producir las páginas que se muestran como resultado de las acciones, integra el contenido de las plantillas en el layout, lo que se conoce como decorar la plantilla, y produce la página HTML que verá el cliente.

La implementación que realiza Symfony incluye el uso de varios patrones de diseño como es el caso del patrón Singleton que permite almacenar una referencia a todos los objetos que forman el núcleo de Symfony y permite ser accedido desde cualquier punto de la aplicación. El Decorator se puede encontrar en el comportamiento de las plantillas y el layout ya que el procedimiento básico se expresa como que el “layout decora la plantilla”. El Proxy es utilizado principalmente para los filtros y para realizar auditorías a acciones. El Active Record permite representar los datos de una base de datos relacional de forma orientada a objetos permitiendo con ello definir interfaces sencillas para acceder y manipular esos datos.

No obstante de manera general un patrón de arquitectura puede contener varios patrones de diseño por si mismo. Por ejemplo el patrón MVC contiene (o puede contener) los siguientes patrones de diseño:

- ✓ Observer: Para el mecanismo de publicación y suscripción que permite la notificación de los cambios en el modelo a las vistas.
- ✓ Composite: Para la creación de vistas compuestas. Utilizando este patrón se puede crear una jerarquía de vistas y tratar a cada vista compuesta igual que a una vista normal.
- ✓ Strategy: En la relación entre las vistas y los controladores. Utilizando este patrón se puede cambiar dinámicamente o en tiempo de compilación los algoritmos del controlador mediante los cuales responde a su entorno.
- ✓ Factory Method: Para especificar la clase controladora predeterminada de una vista.
- ✓ Decorator: Para añadir capacidades adicionales a una vista
- ✓ Proxy: Para distribuir la arquitectura (Modelo y Vista-Controlador) en diferentes emplazamientos.

Entre los principales beneficios que se consiguen mencionar en un sistema que aplica el patrón MVC se encuentran:

- ✓ Bajo acoplamiento.

- ✓ Desacopla las vistas de los modelos.
- ✓ Desacopla los modelos de la forma en que se muestran e ingresan los datos.

- ✓ Alta cohesión.
 - ✓ Cada elemento del patrón está altamente especializado en su tarea (la vista en mostrar datos al usuario, el controlador en las entradas y el modelo en su objetivo de negocio).

- ✓ Las vistas proveen mayor flexibilidad y agilidad.
 - ✓ Se puede crear múltiples vistas de un modelo.
 - ✓ Se puede crear, añadir, modificar y eliminar nuevas vistas dinámicamente.
 - ✓ Las vistas pueden anidarse.
 - ✓ Se puede cambiar el modo en que una vista responde al usuario sin cambiar su representación visual.
 - ✓ Se puede sincronizar las vistas.
 - ✓ Las vistas pueden concentrarse en diferentes aspectos del modelo.

- ✓ Mayor facilidad para el desarrollo de clientes en múltiples dispositivos y canales.
 - ✓ Una vista para cada dispositivo que puede variar según sus capacidades.
 - ✓ Una vista para la Web y otra para aplicaciones de escritorio.

- ✓ Más claridad de diseño.
- ✓ Facilita el mantenimiento.
- ✓ Mayor escalabilidad. (16)

3.3 Patrones Grasp

Para la elaboración del diseño se utilizan patrones, o modelos para lograr objetivos específicos, dentro de los más conocidos están los patrones para asignación de responsabilidades (Grasp)²⁰. De manera general los patrones constituyen soluciones simples y elegantes a problemas específicos y comunes del diseño orientado a objetos, basados en la experiencia y que se ha demostrado que funcionan. (17)

²⁰ Sigla del inglés General Responsibility Assignment Software Patterns

Los patrones Grasp se utilizan con el objetivo de asignar responsabilidades a las diferentes clases que se definen en el diseño. Dentro de este grupo se identifican cinco patrones muy utilizados: experto, creador, alta cohesión, bajo acoplamiento y el controlador. En los diagramas de clases se aprecian directamente el uso de estos patrones, pues simplemente se aplican a las clases definidas en el diseño, distribuyendo responsabilidades entre las que cuentan con la información requerida de forma tal que no existan muchas relaciones, que no se sobrecargue de métodos a una clase en específico pudiendo acomodarlos en otras, alentando con ello definiciones de clases “sencillas” y más cohesivas que son más fáciles de comprender y de mantener.

3.4 Modelo del diseño

El modelo del diseño es el centro de atención al final de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de construcción. Contribuye a la estabilidad y solidez de la arquitectura, y además permite crear el plano del modelo de implementación. Este modelo está muy cercano al de implementación, lo que es natural para guardar y mantener el modelo de diseño a través del ciclo de vida completo del software. Se puede utilizar para visualizar la implementación y para soportar las técnicas de programación gráfica.

3.4.1 Diagrama de clases del diseño

El diagrama de clases de diseño es un diagrama que muestra un conjunto de interfaces, colaboraciones y sus relaciones y se utilizan fundamentalmente para modelar la vista de diseño estática de un sistema.

“Una clase de diseño es una abstracción de una clase o construcción en la implementación del sistema“.
(3)

El lenguaje utilizado para especificar una clase del diseño es el mismo que el lenguaje de programación. Las operaciones, atributos, tipos, visibilidad se especifican con la sintaxis del lenguaje elegido. Las relaciones entre clases se traducen de manera directa y los métodos tienen correspondencia con los métodos en la implementación. Una clase de diseño puede proporcionar interfaces si tiene sentido hacerlo en el lenguaje.

El diagrama está compuesto por clases que pueden ser de tres tipos fundamentales: página servidora, página cliente y formulario HTML.

Página servidora: representa la página Web que tiene código que se ejecuta en el servidor. Este código interactúa con recursos en el servidor. Las operaciones representan las funciones del código y los atributos las variables visibles dentro del alcance de la página.

Página cliente: representa una página Web, con formato HTML. Mezcla de datos, presentación y lógica. Son interpretadas por el navegador.

Formulario HTML: representa una colección de elementos de entrada que son parte de una página cliente. Se relaciona directamente con la etiqueta de igual nombre del HTML. Sus atributos son los elementos de entrada del formulario (cajas de entrada, áreas de texto, botones, cajas de chequeo y campos ocultos).

En los diagramas del diseño realizados se emplearon los prefijos SP_ para identificar las páginas servidoras, CP_ para las páginas clientes, FMR_ para los formularios y CC_ para las clases controladoras. No significando esto que sea obligatorio colocar los prefijos en la implementación de las clases solo permite mostrar más claros los diagramas.

En el caso del módulo de auditorías y visitas de supervisión y control se hizo necesario dividir los diagramas por la complejidad de los mismos. Repitiendo la página principal del módulo en cada uno de los diagramas pequeños consiguiendo así presentar la interacción total del módulo.

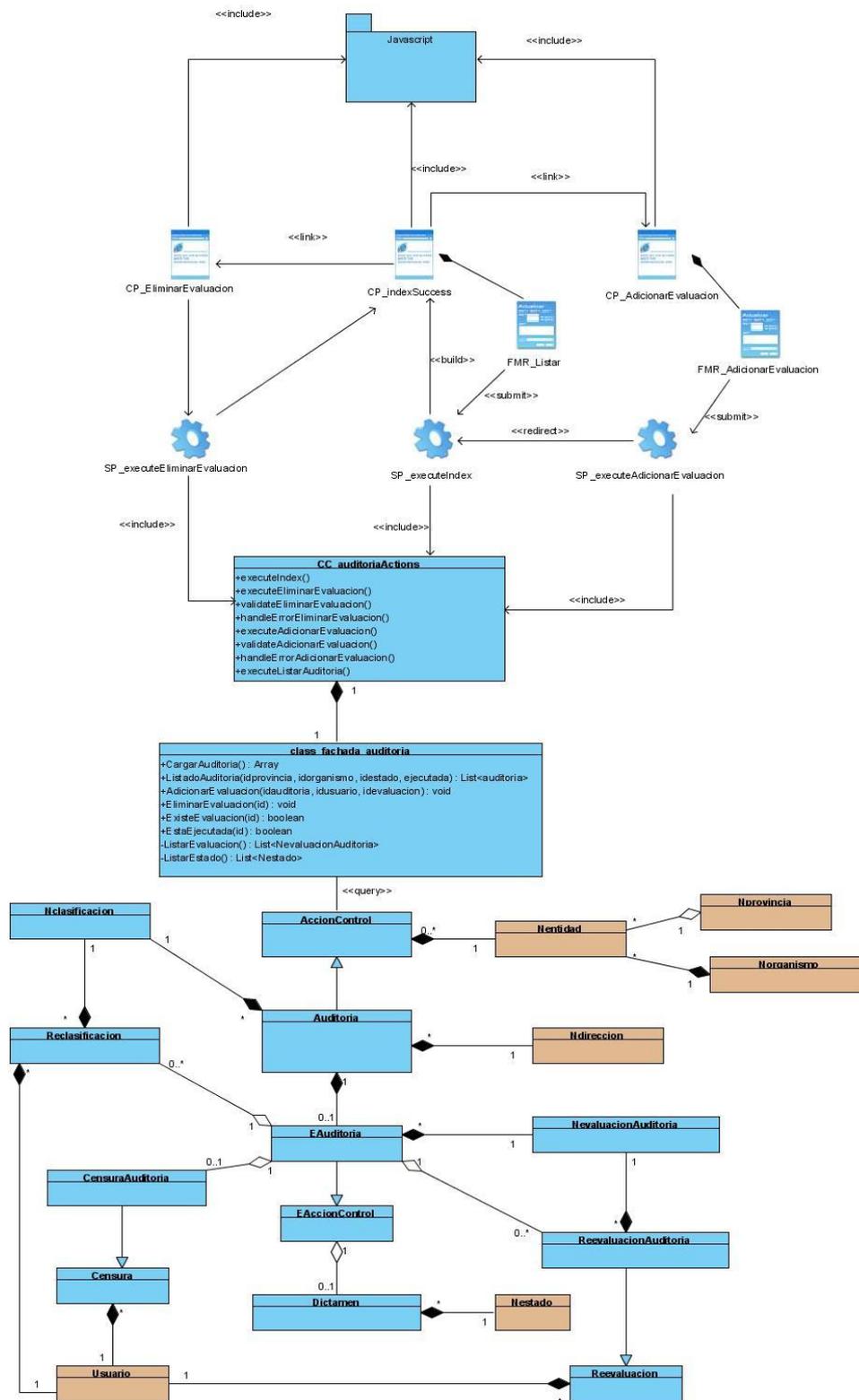


Figura 3.6 DCD Módulo Auditoría. Gestión de reevaluación.

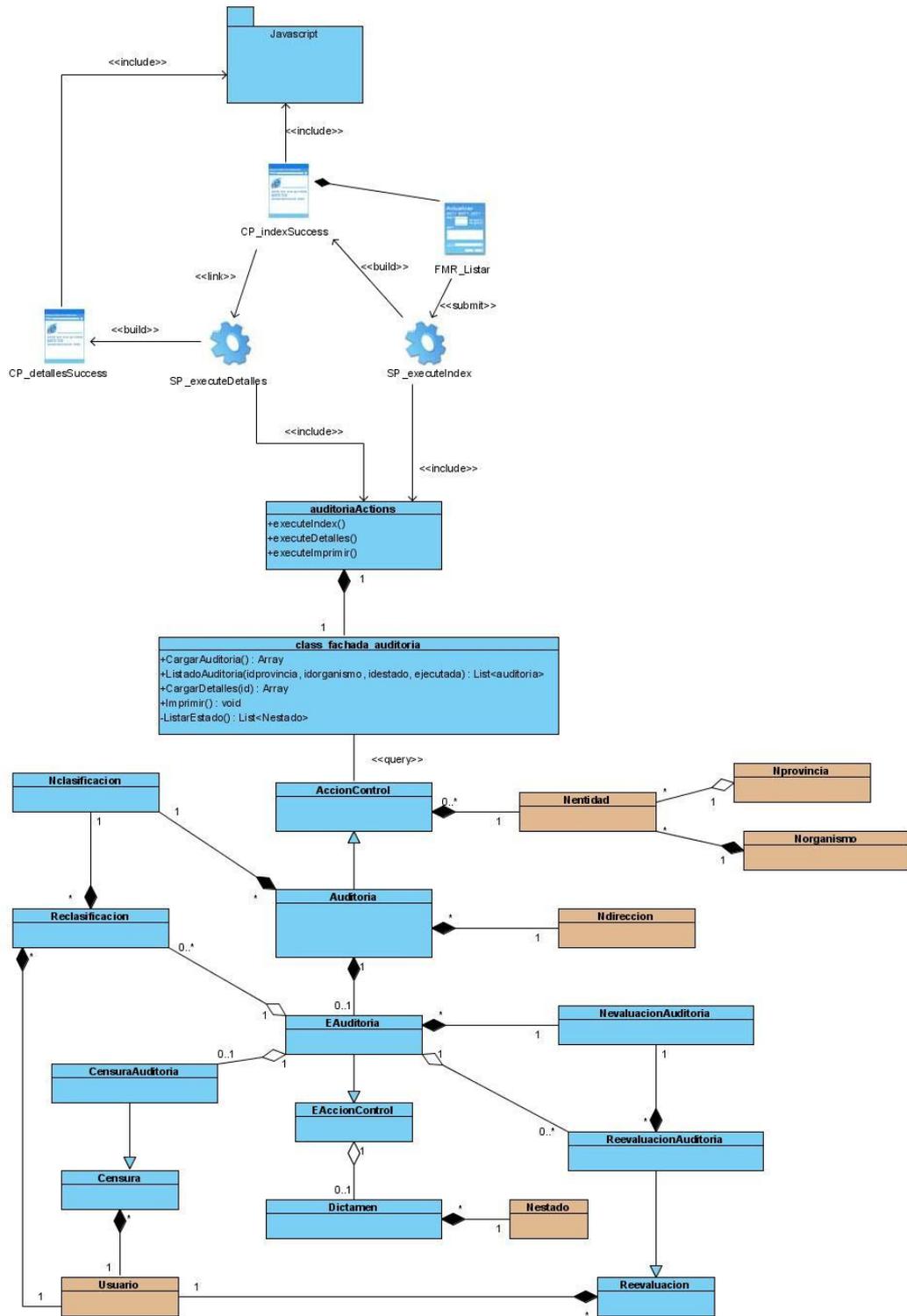


Figura 3.9 DCD Módulo Auditoría. Gestión de ejecución.

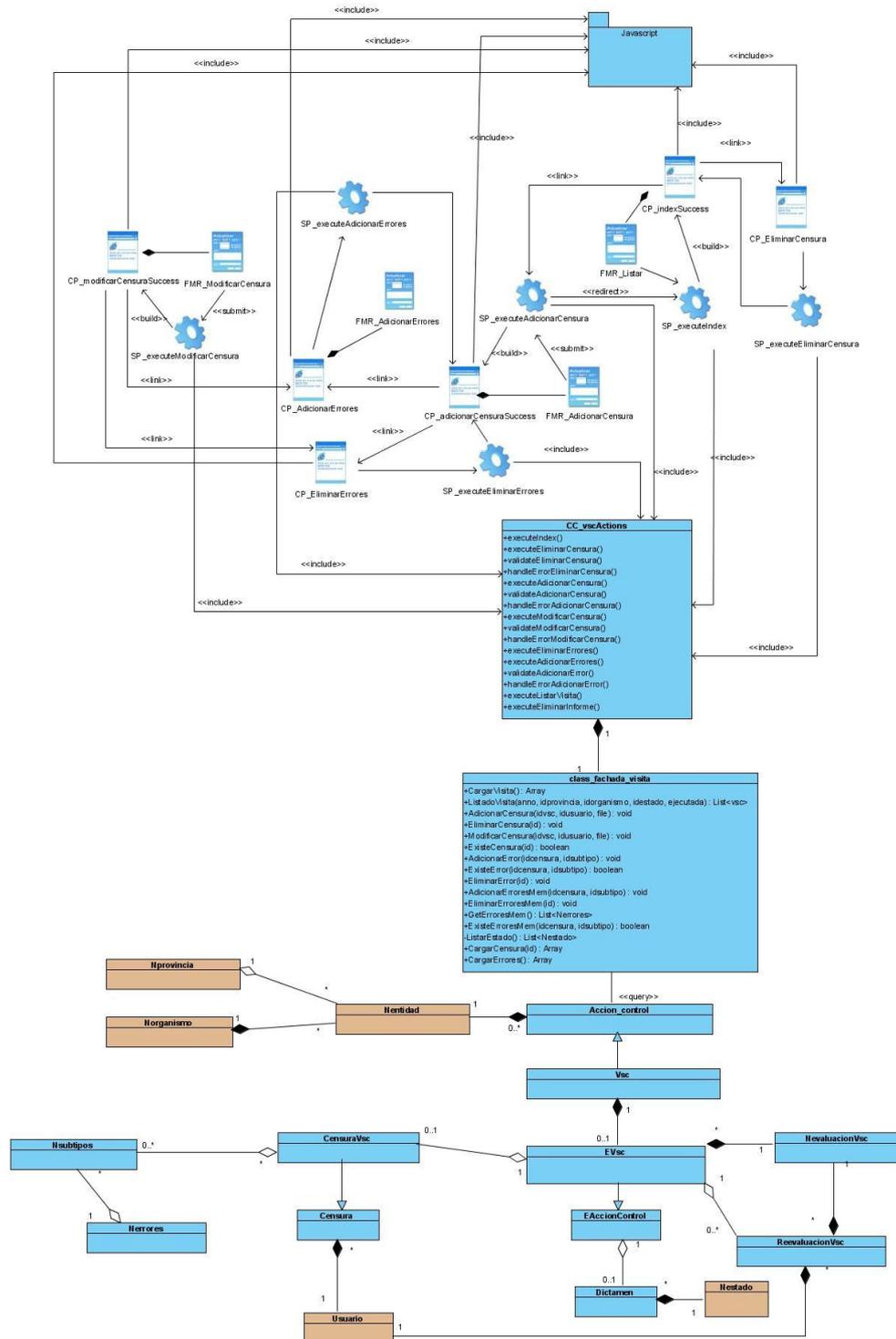


Figura 3.10 DCD Módulo VSC. Gestión de censura.

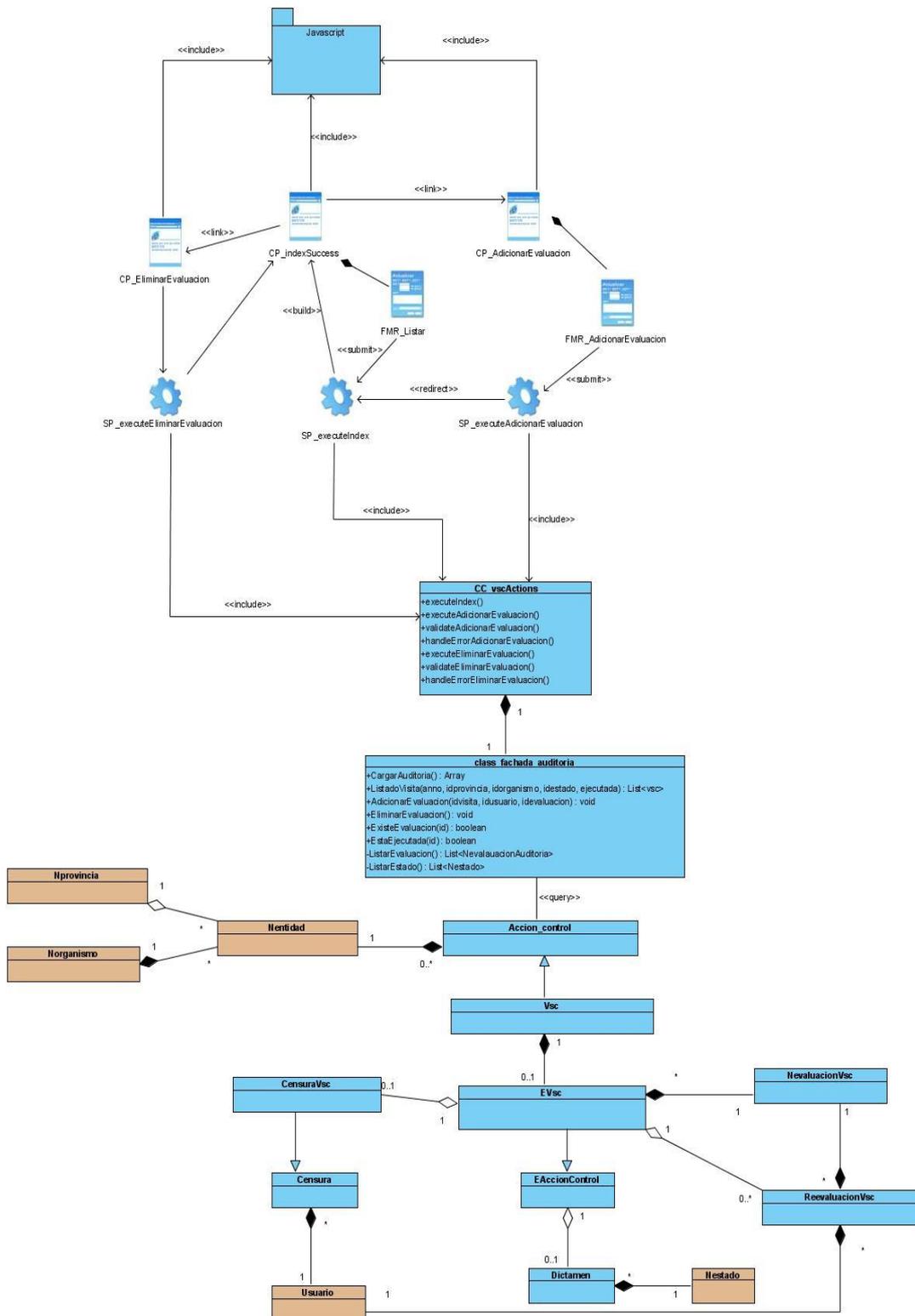


Figura 3.11 DCD Módulo VSC. Gestión de reevaluación.

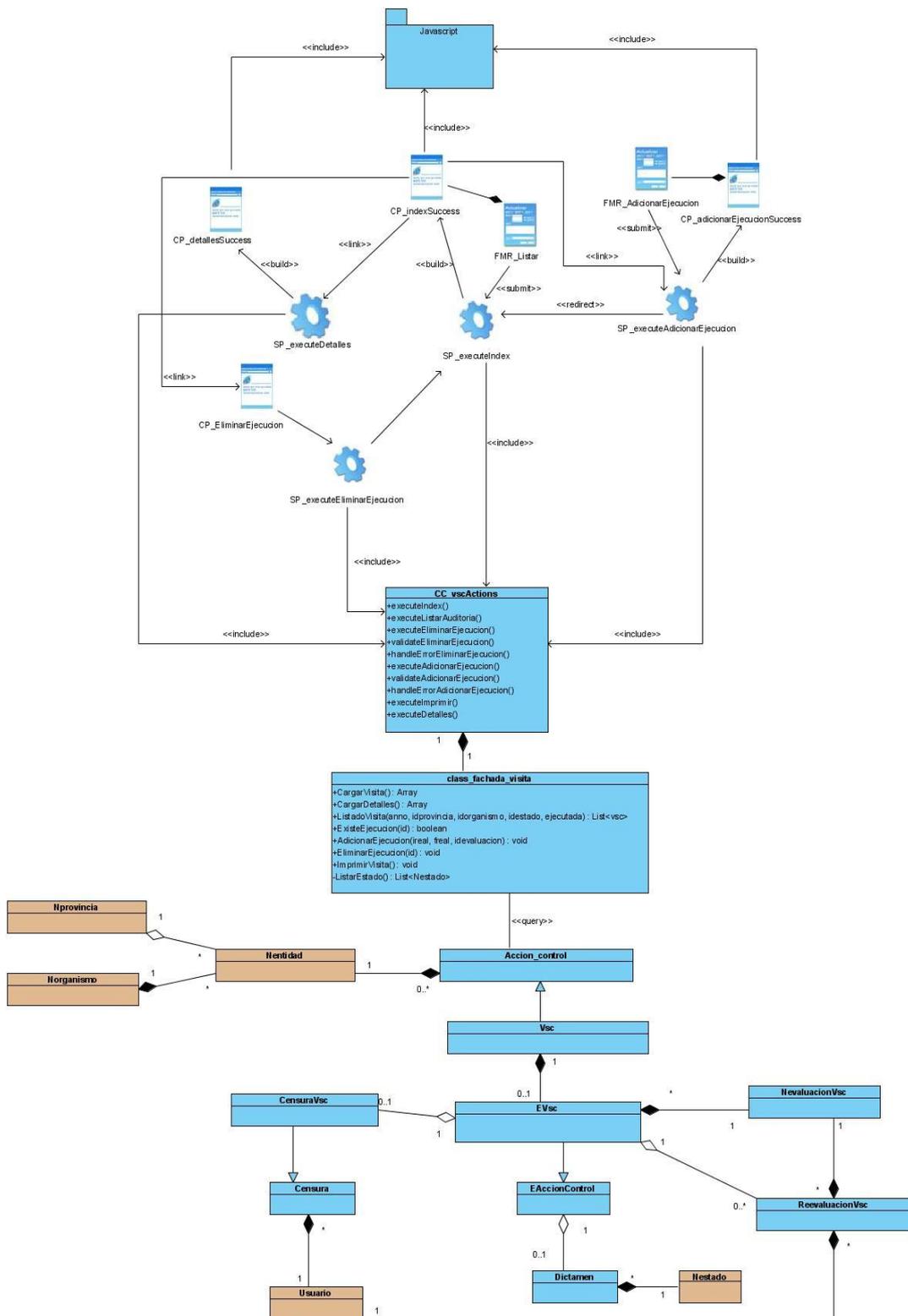


Figura 3.13 DCD Módulo VSC. Gestión de ejecución.

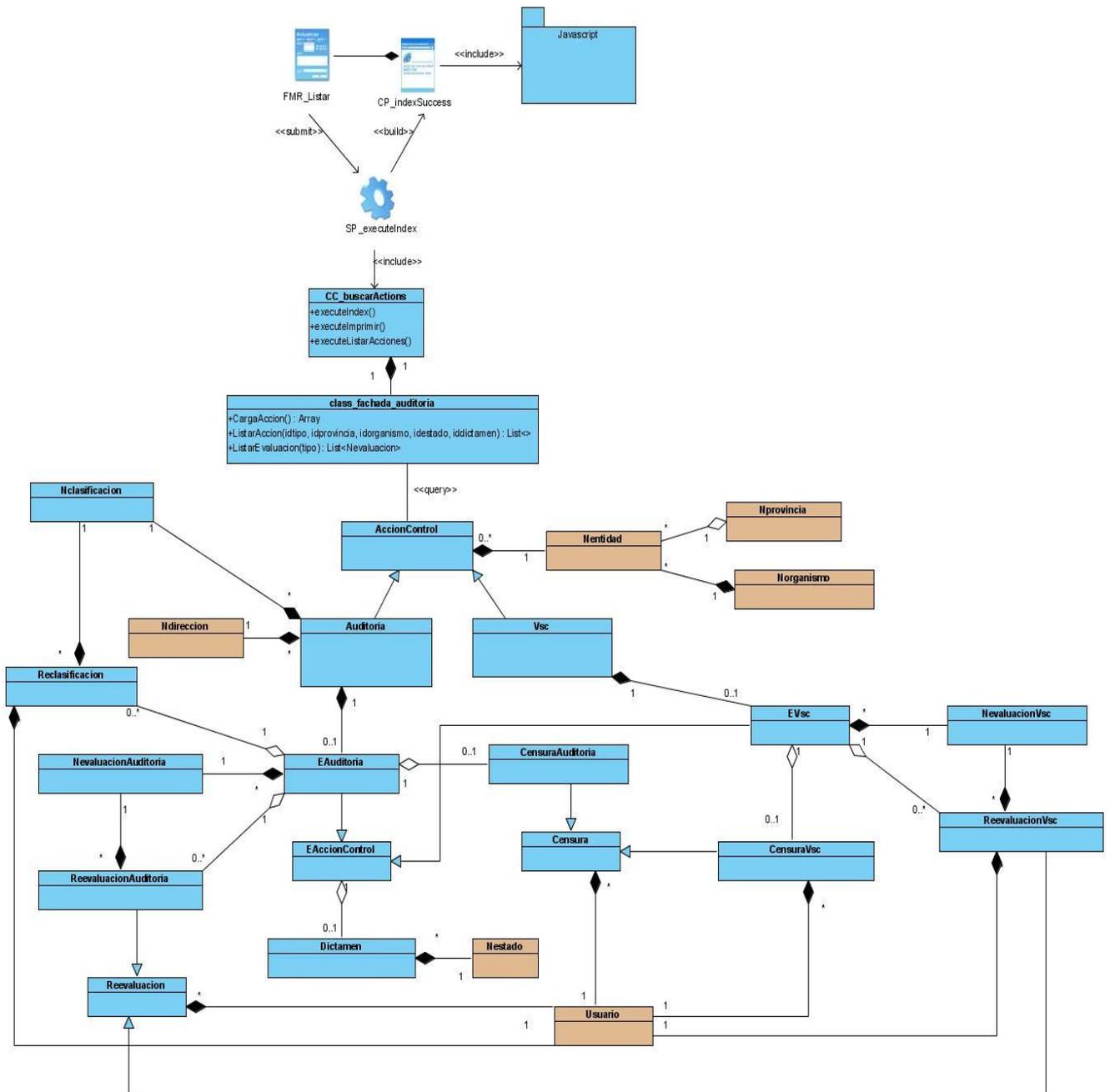


Figura 3.14 DCD Módulo Buscar.

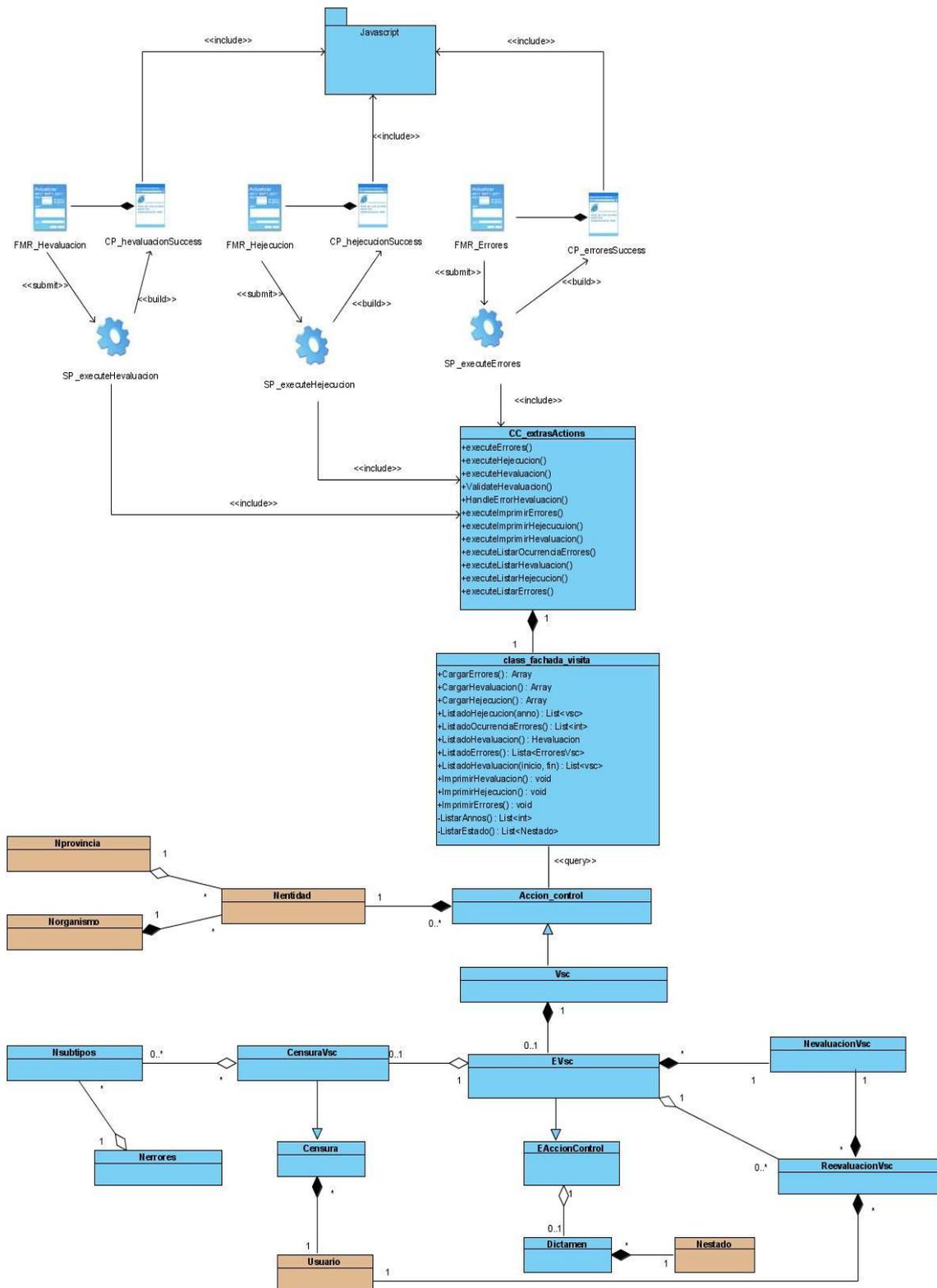


Figura 3.15 DCD Módulo Extras.

3.4.2 Diagramas de interacción

Un diagrama de interacción muestra las interacciones entre objetos mediante transferencia de mensajes entre objetos o subsistemas. (3)

Los diagramas de interacción pueden ser de dos tipos: de secuencia que destacan la ordenación temporal de los mensajes o de colaboración que destacan la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. Ambos se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema, pueden además contener notas y restricciones.

A continuación se muestra una selección de diagramas de secuencia de auditorías.

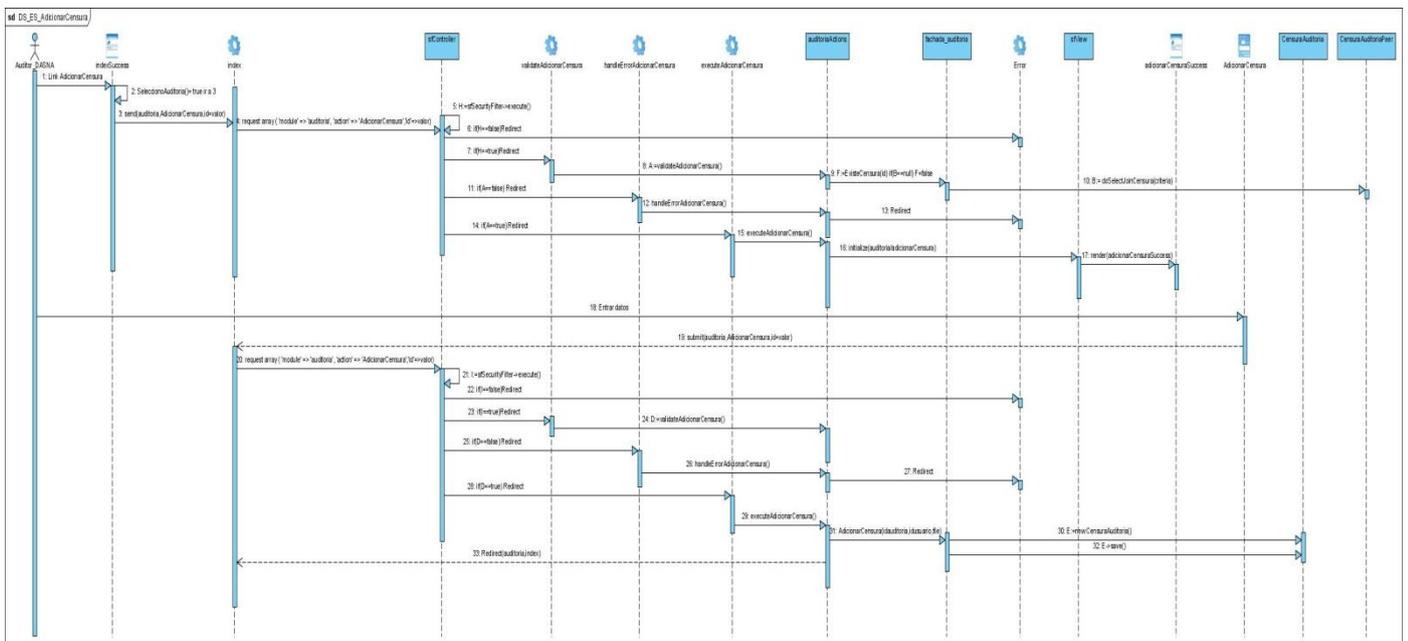


Figura 3.16 DS-CU Gestionar censura de auditorías. Escenario Adicionar censura.

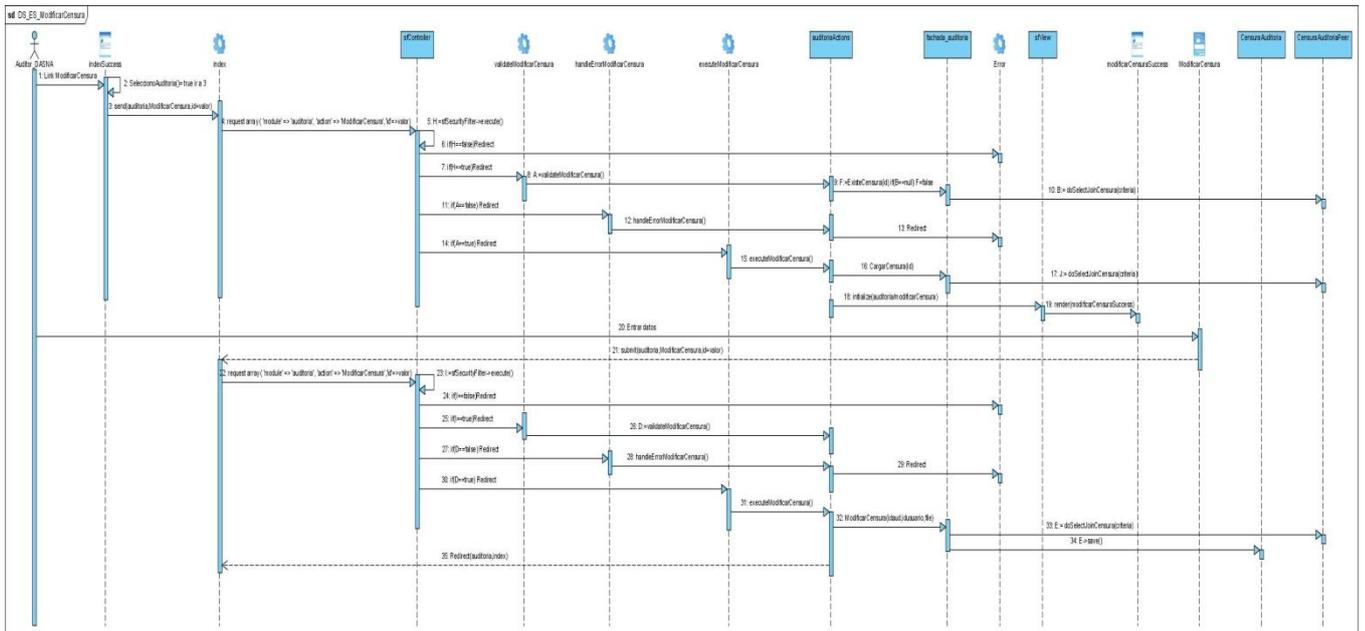


Figura 3.17 DS - CU Gestionar censura de auditorías. Escenario Modificar censura.

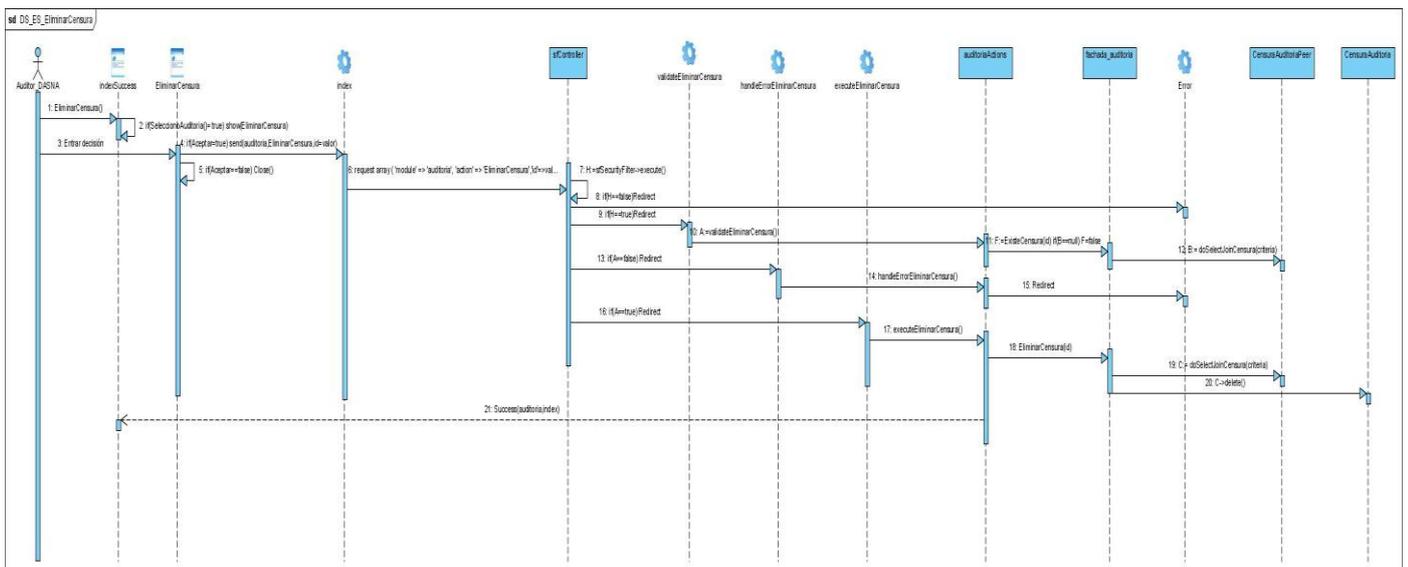


Figura 3.18 DS - CU Gestionar censura de auditorías. Escenario Eliminar censura.

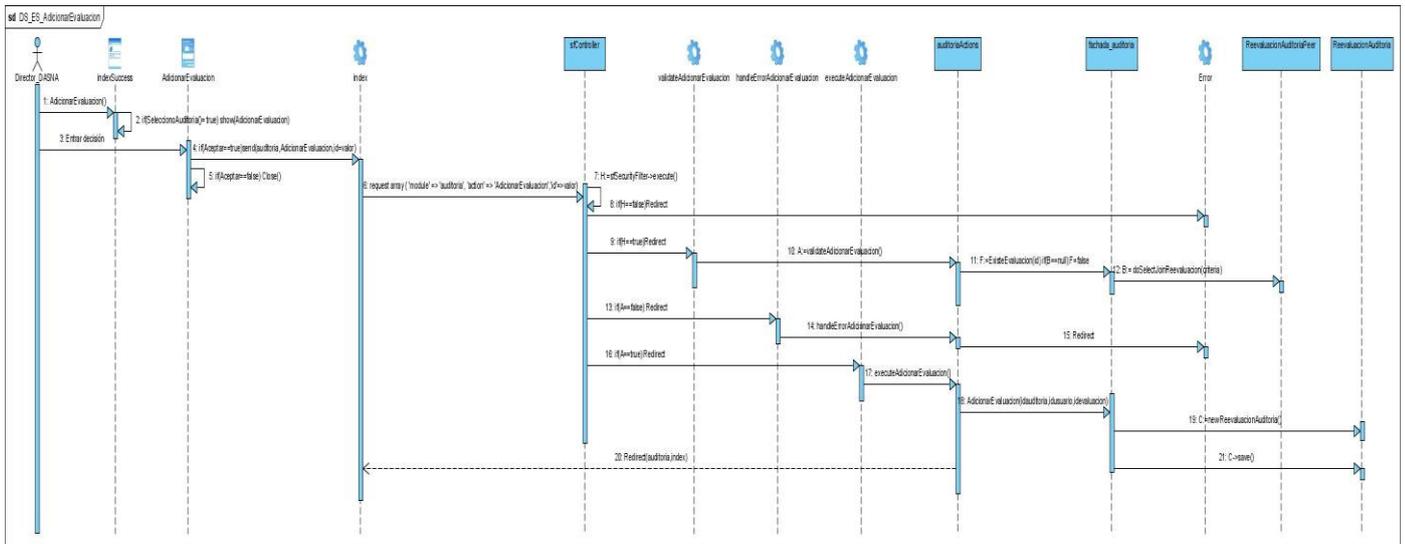


Figura 3.19 DS - CU Gestionar reevaluación de auditorías. Escenario Adicionar evaluación.

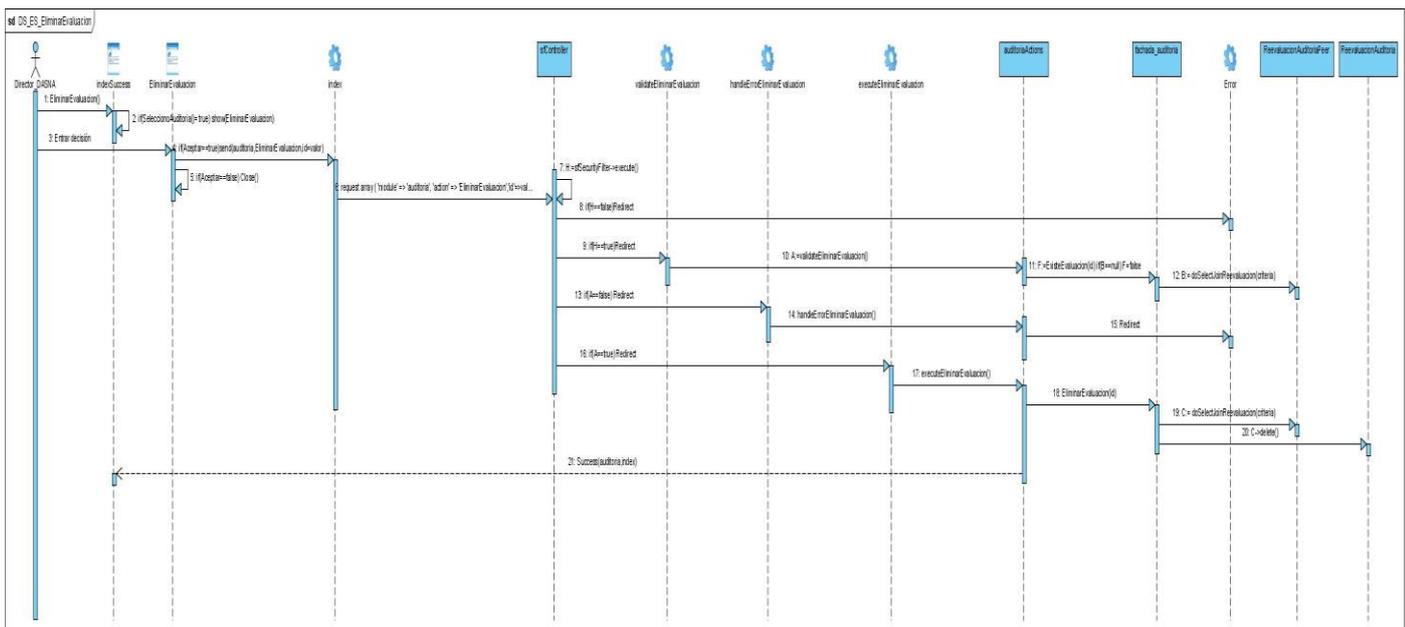


Figura 3.20 DS - CU Gestionar reevaluación de auditorías. Escenario Eliminar evaluación.

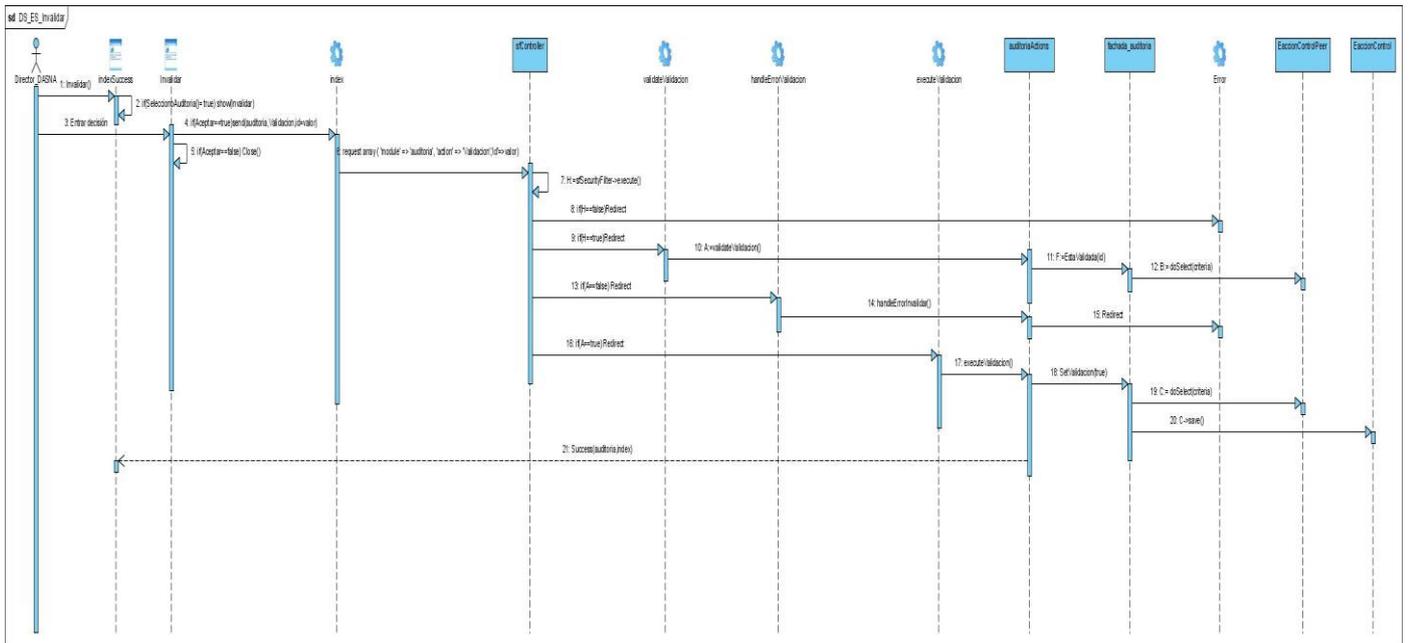


Figura 3.21 DS - CU Gestionar invalidación de auditorías. Escenario Invalidar.

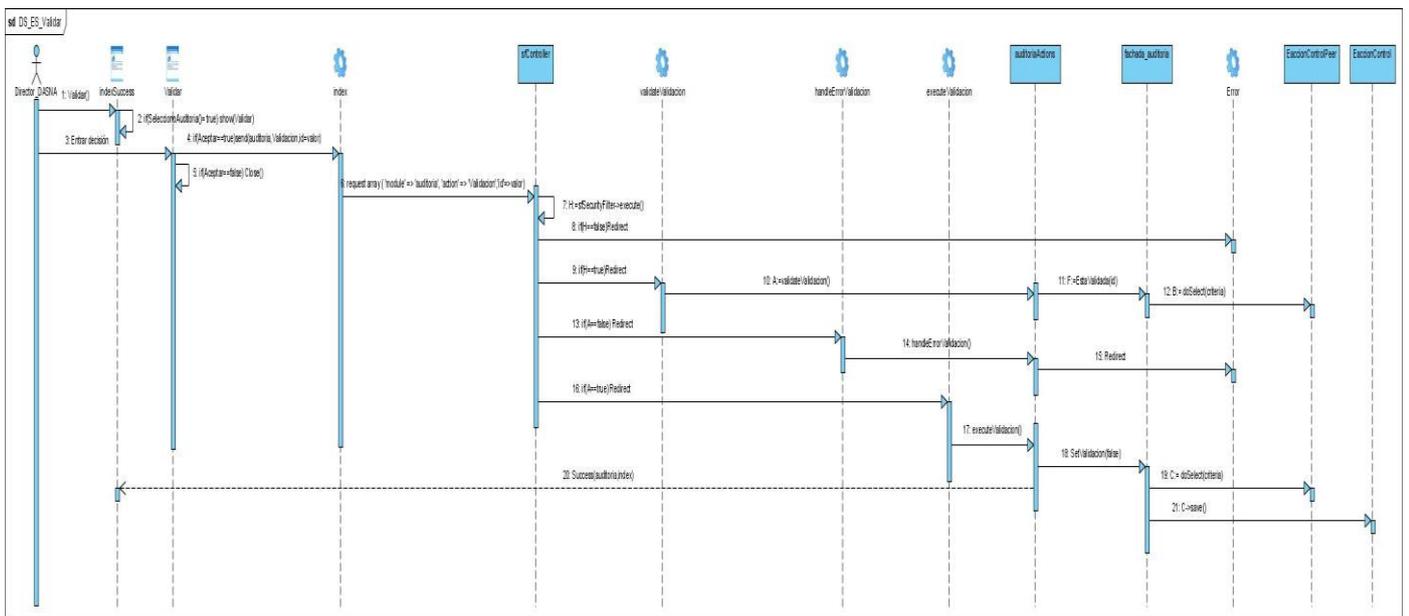


Figura 3.22 DS - CU Gestionar invalidación de auditorías. Escenario Validar.

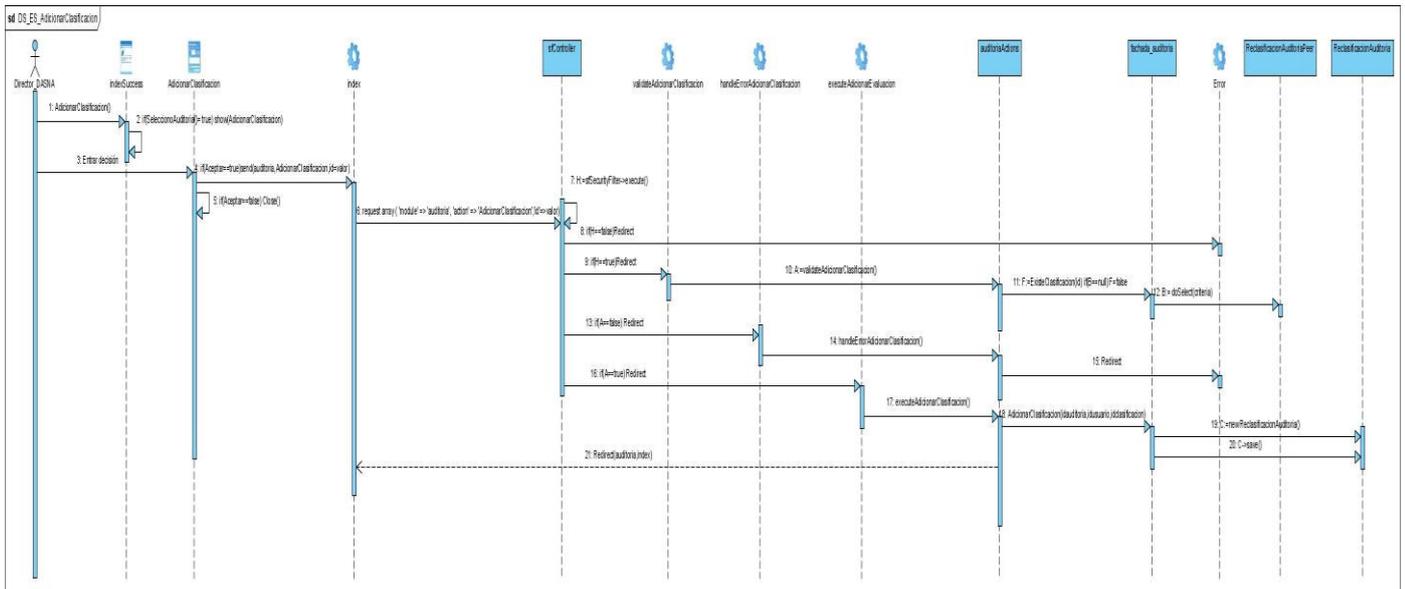


Figura 3.23 DS - CU Gestionar reclasificación de auditorías. Escenario Adicionar clasificación.

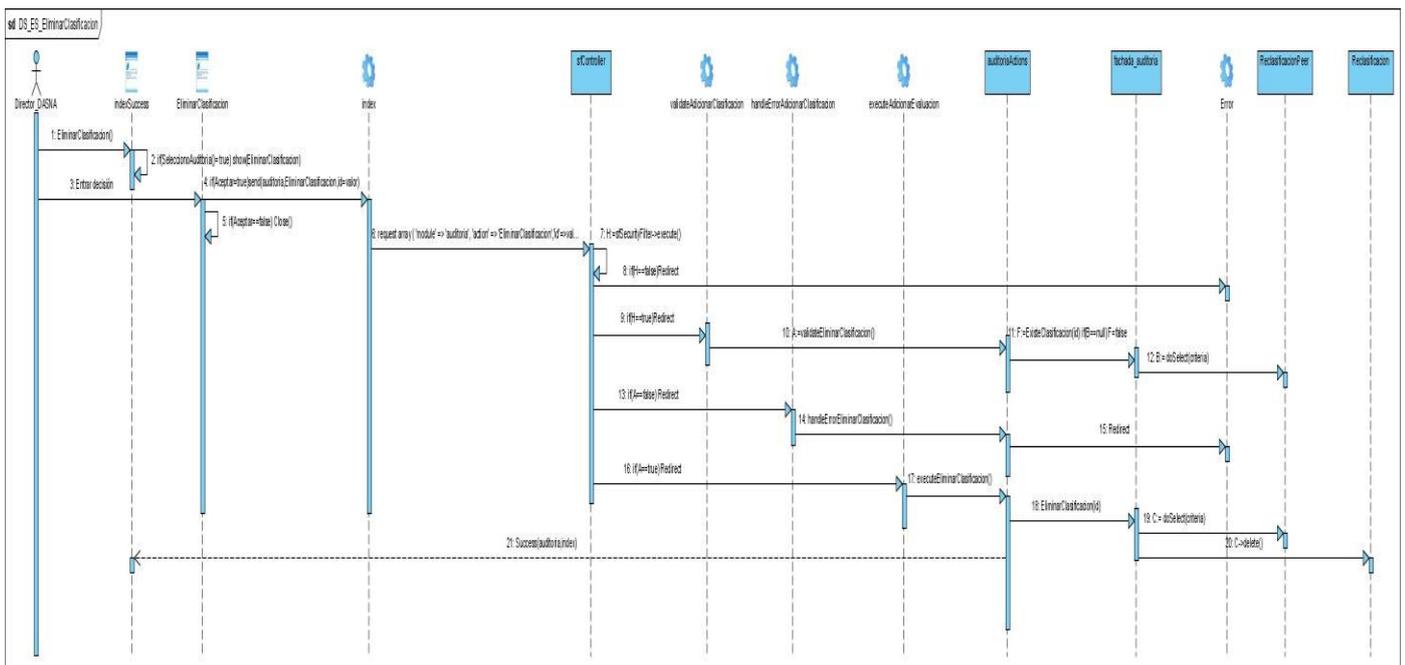


Figura 3.24 DS - CU Gestionar reclasificación de auditorías. Escenario Eliminar clasificación.

3.5 Modelo de datos

El modelo de datos es aquel que describe de una forma abstracta cómo se representan los datos, es decir, es el enfoque utilizado para la representación de las entidades y sus características dentro de la base de datos.

Los modelos de datos pueden ser divididos en tres grandes tipos

- ✓ Modelos lógicos basados en objetos: los dos más extendidos son el modelo entidad-relación y el orientado a objetos.
- ✓ Modelos lógicos basados en registros: el más extendido es el relacional, mientras que los otros dos existentes son el jerárquico y el de red.
- ✓ Modelos físicos de datos: muy poco usados, son el modelo unificador y el de memoria de elementos. (18)

En la figura 3.25 se muestra el modelo de datos entidad-relación de la aplicación en el que se representan todas las entidades del entorno y sus relaciones.

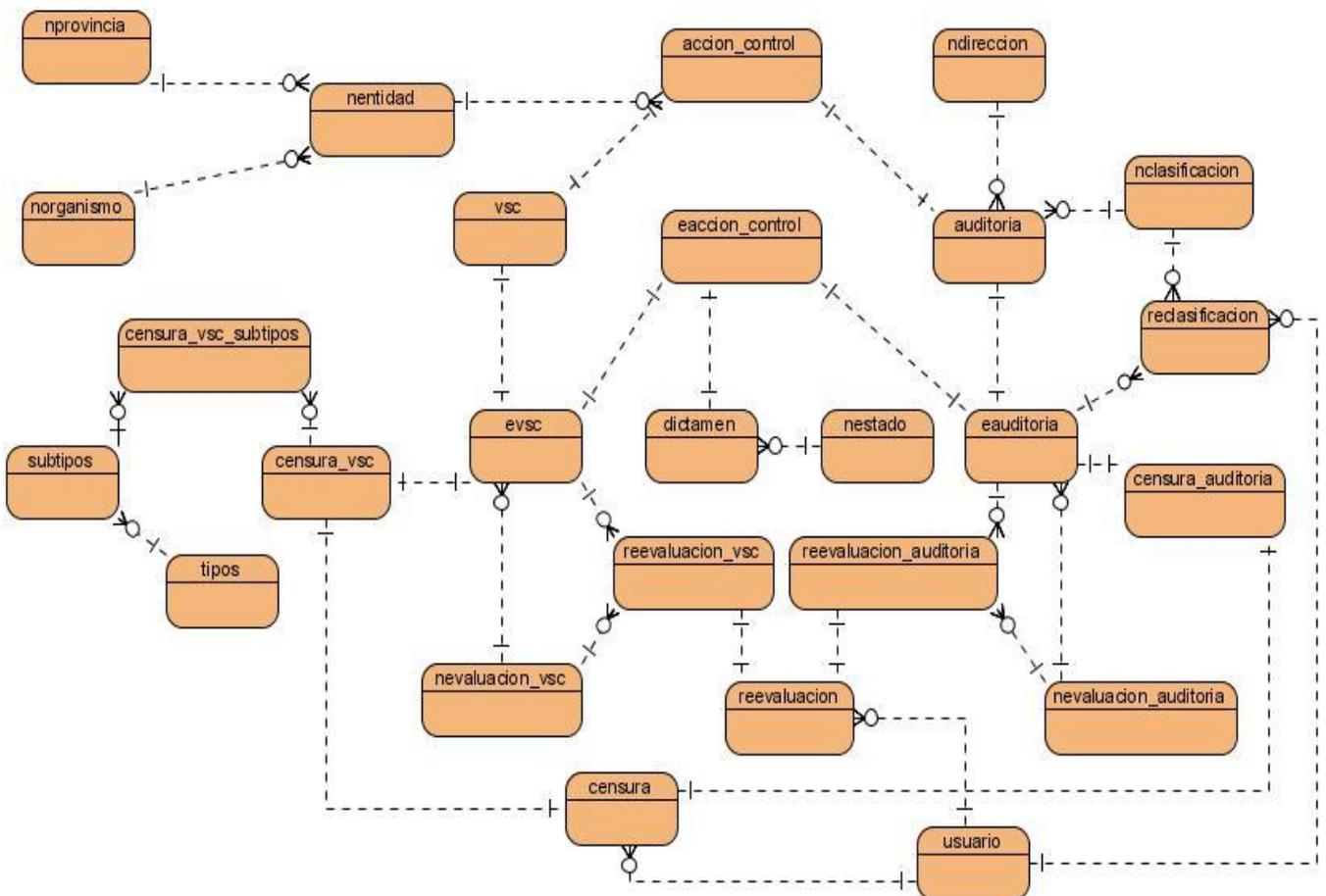


Figura 3.25 Modelo de datos entidad-relación.

3.6 Estimación de costo del producto

El modelo constructivo de costes Cocomo²¹ desarrollado y presentado en 1981 por Barry W. Bohem, se enmarca en el grupo de los modelos algorítmicos que tratan de establecer una figura de mérito o relación matemática que permita estimar el esfuerzo (Hombres-Mes) y el tiempo requerido para desarrollar un proyecto, en términos de número de instrucciones fuente desarrolladas en el “Producto Software”. Está orientado a la magnitud del producto final, midiendo el tamaño del producto en líneas de código principalmente.

El método Cocomo permite determinar los valores de las siguientes variables: meses/hombre y meses totales a aplicar a un proyecto.

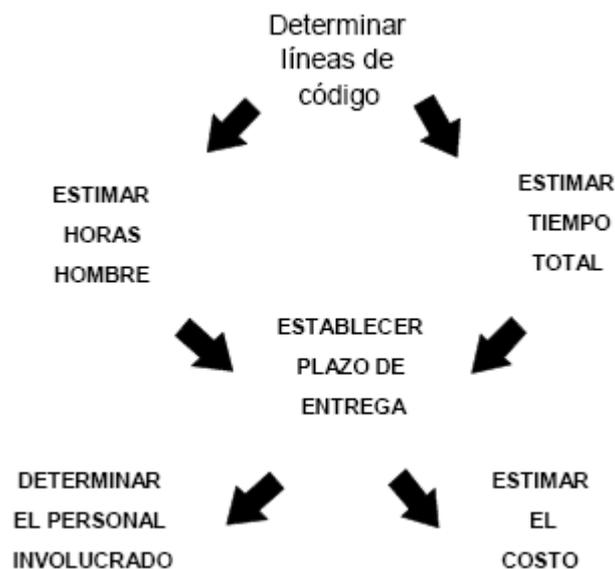


Figura 3.26 Estimación de proyectos por el método Cocomo.

En la figura anterior se presenta el esquema general de estimación por este método que proporciona además de las horas hombre a emplear el tiempo total del proyecto (basándose para ello en el conocimiento previo de la cantidad de sentencias de código del mismo) lo que permite determinar el plazo de entrega. Mostrándose, además, como a partir de estos dos valores (horas hombre y tiempo

²¹ Sigla del inglés CONstructive COst MOdel

total) y simplemente por el cociente de ambos se obtiene la cantidad de recursos (personas) para llevarlo a cabo. A partir de allí se puede elaborar el costo.

COCOMO II es el método preferido en la actualidad para la estimación del esfuerzo cuando no se tiene información histórica a la cual recurrir. Consiste básicamente en la aplicación de ecuaciones matemáticas sobre los puntos de función sin ajustar o la cantidad de líneas de código (SLOC)²² estimados para un proyecto.

Estas ecuaciones se encuentran ponderadas por ciertos factores de costo que influyen en el esfuerzo requerido para el desarrollo del software.

	Cantidad	Complejidad			Aporte
		Baja	Media	Alta	
Entradas externas	20	3			60
Salidas externas	3	4			12
Consultas externas	5	3			15
Archivos lógicos internos	24	7			168
Archivos de interface externos					
				Total	255

Tabla 3.1 Representación de complejidad y aporte por el método Cocomo II.

Como resultado de la estimación se tiene: UFP (Puntos de Función sin ajustar) = 255

$$PM_{nominal} = A \times (Size)^B$$

A: se toma el valor por defecto del modelo, ajustado en 2.94

B: factor escalar, su valor está dado por la resultante de los aspectos positivos sobre los negativos que presenta el proyecto, se toma el valor 1.07

Size: se calcula como el producto de los puntos de función sin ajustar por un factor de conversión que depende del lenguaje a utilizar en el desarrollo del sistema. Se utiliza PHP5 (factor de conversión medio para lenguajes orientados a objetos = 30 SLOC/UFP). Entonces:

²² Sigla del inglés Source Lines Of Code

$$Size = UFP \times FC$$

$$Size = 255 \times 30 = 7650 \text{ SLOC} = 7.65 \text{ KLOC}$$

Luego:

$$PM_{nominal} = 2.94 \times (7.65)^{1.07} \approx 25.93 \text{ Meses} - \text{Hombre}$$

$$PM_{ajustado} = PM_{nominal} \times \prod(ME_i)$$

Donde los $\prod(ME_i)$ (multiplicadores de esfuerzo) varían en función del modelo de estimación seleccionado (Diseño Preliminar o Post arquitectura). En este caso se va aplicar el modelo de Diseño preliminar. Entonces, se cuantifica los multiplicadores de esfuerzo para éste modelo de la siguiente forma:

Multiplicador	Descripción	Ponderación	Valor
PERS	Se tienen analistas y programadores con alta eficiencia y capacidad de trabajo en equipo. Dedicación tiempo completo	Nominal	1
RCPX	Las exigencias de confiabilidad, documentación y volumen de datos son moderadas, y la complejidad del producto es baja	Nominal	1
RUSE	No se pretende reutilizar nada	Bajo	0.95
PDIF	No existen restricciones en cuando al tiempo de CPU o al consumo de memoria, la plataforma es muy estable	Bajo	0.87
PREX	Tanto los analistas como los programadores tienen aproximadamente 6 meses de experiencia en la aplicación, la plataforma, el lenguaje y las herramientas utilizadas	Muy Bajo	1.33
SCED	Se requiere terminar el proyecto en el tiempo estimado	Nominal	1
FCIL	Se tienen herramientas CASE simples e infraestructura de comunicaciones básica	Bajo	1.10
		Total	1.20

Tabla 3.2 Multiplicadores de esfuerzo.

Con estos valores, el ajuste del esfuerzo resulta:

$$PM_{ajustado} = 25.93 \times 1.20 = 31.12 \text{ Meses} - \text{Hombre} \approx 2.6 \text{ Años} - \text{Hombre}$$

Este resultado se interpreta como el tiempo requerido para que una persona desarrolle el módulo.

Para el costo:

Se asume como salario promedio mensual \$100.00.

CH: Cantidad de hombres = 3.

Tiempo: Tiempo total del módulo.

$$Tiempo = PM_{ajustado} \div CH = 31.12 \div 3 = 10.37 \approx 11 \text{ Meses}$$

$$Costo = SalarioPromedio \times CH \times Tiempo = 100 \times 3 \times 10.37 \text{ Meses} = \$3112.00$$

Cálculo de	Valor
Esfuerzo nominal	25.93 Meses/Hombre
Esfuerzo ajustado	31.12 Meses/Hombre
Cantidad de hombres	3
Salario promedio	\$100
Tiempo	≈11Meses
Costo	\$3112.00

Tabla 3.3 Resultados

Sobre los resultados obtenidos se interpreta que con 3 hombres trabajando en el módulo se desarrolla en 11 meses y su costo total se estima que sea \$3112.00.

La incorporación del módulo de gestión para control de la calidad de auditorías y visitas de supervisión y control supone una serie de beneficios, entre los que se destaca la reducción del costo de tiempo para el procesamiento de la información, la eliminación de errores de captura, cálculos manuales y de la duplicación de la información, así como la disminución de la acumulación de materiales impresos relacionados con los procesos de gestión, entre otros. Asimismo el beneficio fundamental del sistema es suministrar una aplicación Web flexible, dinámica y de interfaz agradable que le permita a los usuarios registrar, actualizar y conocer de una forma más precisa y en el menor tiempo posible la información referente a auditorías y visitas de supervisión y control.

Llevar a cabo el desarrollo de un producto de software requiere gastos. La justificación de su desarrollo se debe basar en los beneficios que reporta su implantación y utilización. En este caso los beneficios son de orden social, ya que el sistema no será comercializado sino que se instalará en instituciones del MAC.

La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema es totalmente libre, por tanto no hay que incurrir en gastos en el pago de licencias de uso. El sistema es portable, multiplataforma, el cliente solo debe disponer del navegador por lo que la implantación del mismo es viable.

Analizando el costo del proyecto, los numerosos beneficios que reporta, detallados con anterioridad, se puede concluir que su implementación es realmente factible.

3.7 Conclusiones

En este capítulo se realizó el modelo del diseño para el sistema propuesto. Se generaron diferentes artefactos concernientes a este flujo de trabajo como son los diagramas de clases y de secuencia, así como el modelo de datos entidad-relación y la estimación de costo del producto. Se puntualizó además en las características del framework y la implementación que realiza el mismo del patrón MVC.

Conclusiones

Una vez concluida la investigación sobre el proceso de calidad de auditorías y de visitas de supervisión y control en el MAC, se han cumplido los objetivos planteados obteniéndose los resultados que a continuación se mencionan:

- ✓ Se realizó un estudio de las principales tendencias y tecnologías informáticas actuales para el desarrollo de la aplicación.
- ✓ Se desarrolló el modelo del negocio, las características y el diseño del sistema de manera tal que el software propuesto permite controlar la gestión de la información relacionada a las auditorías y visitas de supervisión y control en el MAC.
- ✓ A partir de las principales funcionalidades se obtuvo el prototipo no funcional en el framework donde se implementará.
- ✓ Se estimó el costo del producto.

Recomendaciones

Sobre la presente investigación se recomienda:

- ✓ Modelar los flujos de trabajo Implementación, Prueba y Despliegue propuestos por la metodología RUP.
- ✓ Implementar el sistema según los requerimientos definidos.
- ✓ Someter el sistema a pruebas de calidad de software para su posterior instalación en instituciones del Ministerio que lo requieran.

Referencias bibliográficas

1. Caseware Idea. [En línea] <http://www.caseware-idea.com/fsh.asp>.
2. IDEF0. [En línea] 2006. [Citado el: 20 de Febrero de 2008.]
http://sunwc.cepade.es/~jriviera/org_temas/metodos/model_simulac/modelo_idef0.htm.
3. **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.** *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : s.n., 2000.
4. **Schmuller, Joseph.** *Aprendiendo UML en 24 horas*. México : Pearson educación, 2000.
5. Build quality applications faster, better and cheaper. [En línea] 2008. [Citado el: 16 de Marzo de 2008.]
<http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.
6. Desarrollo de Aplicaciones Web. [En línea] 2007.
<http://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/buendia/pordocente/node17.html>.
7. Apache's 12-Percent Production Growth. *NewsWire*. 7 de Febrero de 2008.
8. **Herrera, Álvaro.** *Introducción a PostgreSQL*. 2006.
9. **Quiñones, Ernesto.** Introducción a Postgre. [En línea] <http://www.apesol.org.pe>.
10. **Dondo, Agustín.** ¿Por qué elegir PHP? [En línea] 3 de Febrero de 2002. [Citado el: 28 de Febrero de 2008.]
<http://www.programacion.net/php/articulos/>.
11. **Potencier, François Zaninotto y Fabien.** *Symfony, la guía definitiva*. 2007.
12. **Garrett, Jesse James.** *Ajax: Un Nuevo acercamiento a las Aplicaciones Web*. 18 de Febrero de 2005.
13. Eclipse an open development platform. [En línea] The Eclipse Foundation, 2008. [Citado el: 22 de Febrero de 2008.] <http://www.eclipse.org/>.
14. **Dávila, Carlos Lage.** Acuerdo 4045. La Habana, Cuba : s.n., 31 de Marzo de 2001.
15. —. Acuerdo 4374. La Habana, Cuba : s.n., 11 de Abril de 2002.
16. *Patrones y Antipatron: una introducción* . **Welicki, León.** s.l. : .Net (MSDN), 2005, Vol. 2.
17. **Larman, Craig.** *UML y Patrones*. Ciudad México : s.n., México.
18. **Henry F. Korth, Abraham Silberschatz.** *Database System Concepts*. New York : s.n., 1991.
19. W3C. [En línea] World Wide Web Consortium, 9 de enero de 2008. [Citado el: 24 de Marzo de 2008.]
<http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasXML>.

20. Asesoría Informática. [En línea] Mayo de 2008. [Citado el: 10 de Mayo de 2008.]

<http://www.asesoriainformatica.com>.

21. El sistema operativo GNU. [En línea] Free Software Foundation, Inc., 9 de Febrero de 2008. [Citado el: 10 de Marzo de 2008.] <http://www.gnu.org/gnu/gnu.es.html>.

22. masadelante.com. [En línea] 2008. [Citado el: 10 de Mayo de 2008.] <http://www.masadelante.com/faq-plugin.htm>.

Bibliografía

23. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de software un enfoque práctico*. La Habana : Félix Varela, 2005.
24. **Prado, Tomás Javier Robles.** *Introducción a PostgreSQL: Un ejemplo sencillo*. 16 de Diciembre de 2002.
25. **Martinez, Rafael.** *Montar una web con apache+php+postgresql en Linux*. 27 de Abril de 2004.
26. **Jacobson.** Applying UML in The Unified Process. [En línea] 1998. <http://www.rational.com/uml> .
27. Auditar la utilización del software actual. [En línea] http://global.bsa.org/pregunteasam/03_05.cfm.
28. Web dinámicas con PHP. [En línea] [Citado el: 25 de Febrero de 2008.] <http://ascii.eii.us.es/docs/2002-03/php/php.html>.
29. CaseWare Idea. [En línea] 2008. [Citado el: 2008 de Febrero de 25.] <http://www.caseware-idea.com/>.
30. Introducción a las Aplicaciones Web. [En línea] Marzo de 2002. [Citado el: 20 de Febrero de 2008.] <http://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/buendia/pordocente/node11.html>.
31. Javascript. [En línea] 2006. [Citado el: 25 de Febrero de 2008.] <http://www.webestilo.com/javascript/>.
32. Open source php framework. [En línea] 2008. [Citado el: 22 de Febrero de 2008.] <http://www.symfony-project.org/>.
33. SIT. [En línea] 2005. [Citado el: 25 de Febrero de 2008.] <http://www.sitsoft.com.ar/>.
34. **Valdés, Damián Pérez.** Javascript ya. [En línea] 2007. [Citado el: 27 de Febrero de 2008.] <http://www.javascriptya.com.ar/>.
35. 10 Principios para un Diseño Web Efectivo . [En línea] 31 de enero de 2008. [Citado el: 2008 de Marzo de 10.] <http://www.estandaresyaccesibilidad.com/2008/02/10-principios-para-un-diseo-web.html>.
36. **Velthuis, Mario G. Piattini.** *Análisis y diseño de aplicaciones informáticas de gestión una perspectiva del ingeniería de software*. s.l. : Ra-ma, 2005.
37. **Peralta, Mario.** *Estimación del esfuerzo basada en casos de uso*. s.l. : Reportes Técnicos en Ingeniería de Software, 2004.

Anexo 1 Descripción de casos de uso del sistema

CU-1:	Mostrar plan y ejecución de visitas de supervisión y control.
Actores:	Auditor DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor selecciona la opción Visitas e inmediatamente el sistema muestra las visitas del año actual, el auditor puede filtrar e imprimir las visitas mostradas.
Precondiciones:	
Referencias	RF.1, RF.2
Prioridad	Crítico.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El auditor selecciona la opción "Visitas".	2. El sistema busca y muestra todas las visitas de supervisión y control ejecutadas en el año actual.
3. El auditor selecciona el criterio de búsqueda o combinación de los mismos y selecciona la opción "Buscar".	4. El sistema busca y muestra las auditorías del plan del año actual que cumplen con los criterios seleccionados.
4. El auditor selecciona la opción "Imprimir".	5. El sistema imprime el listado.

CU-2:	Gestionar ejecución de visita de supervisión y control.
Actores:	Auditor DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor desea adicionar una ejecución a una visita de supervisión. El auditor puede seleccionar la opción Adicionar, Eliminar o Detalles de ejecución, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.

Precondiciones:	Debe estar mostrado el listado de visitas de supervisión y control.
Referencias	RF.3, RF.4, RF.5
Prioridad	Crítico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. El auditor elige una visita y selecciona una de las siguientes opciones:</p> <p>1.1. Adicionar.</p> <p>1.2. Eliminar.</p> <p>1.3. Detalles.</p>	<p>2. El sistema ejecuta la acción seleccionada:</p> <p>2.1. Si seleccionó Adicionar se va a la sección “Adicionar Ejecución”.</p> <p>2.2. Si seleccionó Eliminar se va a la sección “Eliminar Ejecución”.</p> <p>2.3. Si seleccionó Detalles se va a la sección “Detalles”.</p>
Sección “Adicionar Ejecución”	
	3. El sistema verifica que la visita seleccionada no posea ejecución.
	<p>4. El sistema muestra una interfaz con los siguientes campos:</p> <p>4.1. Fecha de terminación.</p> <p>4.2. Evaluación.</p> <p>4.3. Subir Informe censurado.</p>
5. El auditor selecciona la opción “Examinar”.	6. El sistema muestra una interfaz para buscar el directorio donde se encuentra el informe que se desea subir.
7. El auditor elige el directorio y selecciona la opción “Abrir”.	8. El sistema verifica la extensión del fichero seleccionado.

	9. El sistema muestra una referencia al informe seleccionado.
10. El auditor selecciona el resto de los campos y selecciona la opción "Guardar"	11. El sistema verifica que se hayan completado los campos obligatorios y que estén en el formato adecuado.
	12. El sistema inserta la ejecución.
Flujos Alternos 4a La visita seleccionada posee ejecución.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error "La visita seleccionada posee ejecución".
4a.2. El auditor selecciona la opción "Aceptar".	4a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 7a El auditor no selecciona la opción "Abrir".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
7a.1. El auditor selecciona la opción "Cancelar".	7a.2. El sistema cierra la interfaz de búsqueda.
Flujos Alternos 9a El auditor seleccionó un fichero incorrecto.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	9a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje "Extensión inválida. No puede subir ficheros con esa extensión".
Flujos Alternos 10a El auditor no completó correctamente todos los datos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	10a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error "Usted no ha completado correctamente los campos".
10a.2. El auditor selección la opción "Aceptar" y retorna a	

5	
Sección “Eliminar Ejecución”	
	3. El sistema muestra el siguiente mensaje “¿Seguro que desea eliminar la ejecución de la visita seleccionada?”.
4. El auditor selecciona la opción “Aceptar”.	5. El sistema verifica que la visita seleccionada posea ejecución.
	6. El sistema elimina la ejecución de la visita seleccionada.
Flujos Alternos 4a El auditor no seleccionó la opción “Aceptar”.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4a.1. El auditor selecciona la opción “Cancelar”.	4a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 6a La visita seleccionada no posee ejecución.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “La visita seleccionada no posee ejecución”.
6a.2. El auditor selecciona la opción “Aceptar”.	6a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Sección “Detalles”	
	3. El sistema la busca y muestra los detalles de la visita seleccionada.

CU-3:	Gestionar censura de visitas de supervisión y control.
Actores:	Auditor DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor desea adicionar una censura a una ejecución de una visita de supervisión y control. El auditor puede seleccionar la opción

	Adicionar, Modificar o Eliminar censura, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
Precondiciones:	Debe estar mostrado el listado de visitas de supervisión y control.
Referencias	RF.6, RF.7, RF.8
Prioridad	Crítico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El auditor elige una visita y selecciona la opción "Censurar".	2. Se despliegan las opciones: 2.1. Adicionar. 2.2. Modificar. 2.3. Eliminar.
3. El auditor selecciona una de las opciones desplegadas.	4. El sistema ejecuta la acción seleccionada 4.1. Si seleccionó Adicionar se va a la sección "Adicionar Censura" . 4.2. Si seleccionó Modificar se va a la sección "Modificar Censura" . 4.3. Si seleccionó Eliminar se va a la sección "Eliminar Censura" .
Sección "Adicionar Censura"	
	5. El sistema verifica que la visita seleccionada no posea censura y posea ejecución.
	6. El sistema muestra una interfaz con un vínculo al informe de la visita, con el nombre del auditor autenticado y muestra las siguientes opciones: 6.1. Subir informe censurado.

	6.2. Adicionar, eliminar errores relacionados. (Invoca al CU Gestionar errores tipificados relacionados a visitas de supervisión y control)
7. El auditor selecciona la opción "Examinar".	8. El sistema muestra una interfaz para buscar el directorio donde se encuentra el informe que se desea seleccionar.
9. El auditor elige el directorio y selecciona la opción "Abrir".	10. El sistema verifica la extensión del fichero seleccionado.
	11. El sistema muestra una referencia al informe seleccionado.
12. El auditor selecciona la opción "Guardar".	13. El sistema verifica que se hayan completado los campos obligatorios y que estén en el formato adecuado.
	14. El sistema inserta la censura y muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 6a La visita seleccionada posee censura o no ha sido ejecutada.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error "La visita seleccionada posee censura o no ha sido ejecutada".
6a.2. El auditor selecciona la opción "Aceptar".	6a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 9a El auditor no seleccionó la opción "Abrir".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
9a.1. El auditor selecciona la opción "Cancelar".	9a.2. El sistema cierra la interfaz de búsqueda.
Flujos Alternos 11a El auditor seleccionó un fichero incorrecto.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

	11a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje “Extensión inválida. No puede subir ficheros con esa extensión”.
Flujos Alternos 14a El auditor no completó correctamente todos los datos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	14a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “Usted no ha completado correctamente los campos”.
14a.2. El auditor selección la opción “Aceptar” y retorna a 7.	
Sección “Modificar Censura”	
	5. El sistema verifica que la visita seleccionada posea censura.
	6. El sistema muestra una interfaz con el nombre del auditor que elaboró la censura, con un vínculo al informe de censura, los errores relacionados y las siguientes opciones: 6.1. Eliminar informe censurado. 6.2. Adicionar, eliminar errores relacionados (Invoca al CU Gestionar errores tipificados relacionados a visitas de supervisión y control).
7. El auditor selecciona la opción “Eliminar”.	8. El sistema muestra el siguiente mensaje “¿Seguro que desea eliminar el informe de censura?”.
9. El auditor selecciona la opción “Aceptar”.	10. El sistema elimina el informe de censura, activa la opción “Examinar”.
11. El auditor selecciona la opción “Examinar”.	12. El sistema muestra una interfaz para buscar el directorio donde se encuentra el informe que se

	desea subir.
13. El auditor elige el directorio y selecciona la opción "Abrir".	14. El sistema verifica la extensión del fichero seleccionado.
	15. El sistema muestra una referencia al informe seleccionado.
16. El auditor selecciona la opción "Guardar".	17. El sistema verifica que se hayan completado los campos obligatorios y que estén en el formato adecuado.
	18. El sistema actualiza la censura y muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 6a La visita seleccionada no posee censura.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje "La visita seleccionada no posee censura".
6a.2. El auditor selecciona la opción "Aceptar".	6a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 9a El auditor no seleccionó la opción "Aceptar".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
9a.1. El auditor selecciona la opción "Cancelar".	9a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 15a El auditor seleccionó un fichero incorrecto.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	15a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje "Extensión inválida. No puede subir ficheros con esa extensión".
Flujos Alternos 18a El auditor no completó correctamente todos los datos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

	18a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error” Usted no ha completado correctamente los campos”.
18a.2. El auditor selección la opción “Aceptar” y retorna a 11.	
Sección “Eliminar Censura”	
	5. El sistema muestra el mensaje “¿Seguro que desea eliminar la censura de la visita seleccionada?”.
6. El auditor selecciona la opción “Aceptar”.	7. El sistema verifica que la visita tenga censura.
	8. El sistema elimina la censura y los errores relacionados.
Flujos Alternos 6a El auditor no seleccionó la opción Aceptar	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El auditor selecciona la opción “Cancelar”.	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 8a La visita seleccionada no posee censura.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “La visita seleccionada no posee censura”.
8a.2. El auditor selecciona la opción “Aceptar”.	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.

CU-4:	Gestionar reevaluación de visitas de supervisión y control.
Actores:	Director_DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el director desea reevaluar una ejecución de una visita de supervisión y control. El director puede seleccionar la opción Adicionar o Eliminar reevaluación, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así

	el caso de uso.
Precondiciones:	Debe estar mostrado el listado de visitas de supervisión y control. El dictamen asociado debe estar aprobado.
Referencias	RF.9, RF.10
Prioridad	Crítico.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El director elige una visita y selecciona la opción "Reevaluar".	2. Se despliegan las opciones: 2.1. Adicionar. 2.2. Eliminar.
3. El director selecciona una de las opciones desplegadas.	4. El sistema ejecuta la acción seleccionada: 4.1. Si seleccionó Adicionar se va a la sección "Adicionar Reevaluación" . 4.2. Si seleccionó Eliminar se va a la sección "Eliminar Reevaluación" .

Sección "Adicionar Reevaluación"

	5. El sistema muestra una interfaz con un combo para seleccionar la nueva evaluación.
6. El director escoge la nueva evaluación y selecciona la opción "Aceptar".	7. El sistema verifica que la visita seleccionada tenga el dictamen asociado aprobado y que la reevaluación no sea igual a la última evaluación.
	8. El sistema inserta la nueva evaluación y la fecha actual.

Flujos Alternos 6a El director no seleccionó la opción "Aceptar".

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
-------------------------	------------------------------

6a.1. El director selecciona la opción "Cancelar".	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 8a La visita seleccionada no posee ejecución.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error "La visita seleccionada no posee dictamen aprobado o su evaluación es repetida".
8a.2. El director selecciona la opción "Aceptar".	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Sección "Eliminar Reevaluación"	
	5. El sistema muestra el siguiente mensaje "¿Seguro que desea eliminar la reevaluación?"
6. El director selecciona la opción "Aceptar".	7. El sistema verifica que exista más de una evaluación realizada por la dirección.
	8. El sistema elimina la última evaluación que haya sido introducida por la dirección.
Flujos Alternos 6a El director no seleccionó la opción "Aceptar".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El director selecciona la opción "Cancelar".	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 8a La visita seleccionada no posee reevaluación.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje "La visita seleccionada no posee reevaluación".
8a.2. El director selecciona la opción "Aceptar".	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.

CU-5:	Gestionar invalidación de visitas de supervisión y control.
--------------	--

Actores:	Director_DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el director desea cambiar el estado a una ejecución de una visita de supervisión y control. El director puede seleccionar la opción Validar o Invalidar visita, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
Precondiciones:	Debe estar mostrado el listado de visitas de supervisión y control. El dictamen asociado debe estar aprobado.
Referencias	RF.11, RF.12
Prioridad	Crítico.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El director elige una visita y selecciona la opción "Visitas".	2. Se despliegan las opciones: 2.1. Invalidar. 2.2. Validar.
3. El director selecciona una de las opciones desplegadas.	4. El sistema ejecuta la acción seleccionada: 4.1. Invalidar se va a la sección " Invalidar ". 4.2. Validar se va a la sección " Validar ".

Sección "Invalidar"

	5. El sistema muestra el siguiente mensaje "¿Seguro que desea invalidar la visita seleccionada?".
6. El director selecciona la opción "Aceptar".	7. El sistema verifica que la ejecución sea válida y que su dictamen asociado esté aprobado.
	8. El sistema invalida la visita de supervisión y control.

Flujos Alternos 6a El director no seleccionó la opción “Aceptar”.

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El director selecciona la opción “Cancelar”.	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.

Flujos Alternos 8a La visita seleccionada no es válida.

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “La visita seleccionada ya está invalidada o su dictamen no está aprobado”.
8a.2. El director selecciona la opción “Aceptar”.	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.

Sección “Validar”

	5. El sistema muestra el siguiente mensaje “¿Seguro que desea validar la visita seleccionada?”.
6. El director selecciona la opción “Aceptar”.	7. El sistema verifica que la visita esté invalidada.
	8. El sistema cambia a válida la visita de supervisión y control seleccionada.

Flujos Alternos 6a El auditor no seleccionó la opción “Aceptar”.

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El director selecciona la opción “Cancelar”.	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.

Flujos Alternos 8a La visita seleccionada es válida.

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “La visita seleccionada es válida”.
8a.2. El director selecciona la opción “Aceptar”.	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.

CU-6:	Mostrar acción de control ejecutada.	
Actores:	Auditor DASNA (inicia).	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor selecciona la opción Búsqueda Avanzada inmediatamente el sistema muestra las visitas y auditorías que han sido planificadas, el auditor puede buscar por diferentes criterios e imprimir los resultados de búsqueda.	
Precondiciones:		
Referencias	RF.33, RF.34	
Prioridad	Secundario.	
Flujo Normal de Eventos		
	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El auditor selecciona la opción "Búsqueda avanzada".	2. El sistema muestra una interfaz con diferentes criterios para realizar la búsqueda.
	3. El auditor escoge los criterios deseados y selecciona la opción "Buscar".	4. El sistema busca y muestra un listado que cumple con las criterios seleccionadas.
	5. El auditor selecciona la opción "Imprimir".	6. El sistema imprime el listado.

CU-7:	Gestionar errores relacionados a visitas de supervisión y control.	
Actores:	Auditor DASNA (inicia).	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor desea agregar errores relacionados a una ejecución de una visita de supervisión y control. El director puede seleccionar la opción Adicionar o Eliminar errores, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.	
Precondiciones:		
Referencias	RF.13, RF.14	

Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El auditor elige la opción Adicionar o elige un error y selecciona la opción Eliminar.		2. El sistema ejecuta la acción seleccionada: 2.1. Si seleccionó Adicionar se va a la sección “Adicionar Error” . 2.2. Si seleccionó Eliminar se va a la sección “Eliminar Error” .
Sección “Adicionar Error”		
		3. El sistema muestra una interfaz con dos combos para seleccionar el tipo y el subtipo del error.
4. El auditor selecciona los datos que desea registrar y selecciona la opción “Aceptar”.		5. El sistema verifica que el tipo y subtipo seleccionados no estén ya asociados a la visita.
		6. El sistema asocia el tipo y el subtipo del error a la visita de supervisión y control.
Flujos Alternos 4a El auditor no seleccionó la opción “Aceptar”.		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
4a.1. El auditor selecciona la opción “Cancelar”.		4a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 6a El auditor seleccionó un error ya relacionado.		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		6a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “Tipo y subtipo de error duplicado” y retorna a 3.

Sección "Eliminar Error"	
	3. El sistema muestra el siguiente mensaje "¿Seguro que desea eliminar el error seleccionado?".
4. El auditor selecciona la opción "Aceptar".	5. El sistema elimina el error seleccionado.
Flujos Alternos 5a El auditor no seleccionó la opción "Aceptar".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5a.1. El auditor selecciona la opción "Cancelar".	5a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.

CU-8:	Mostrar errores por visitas de supervisión y control.
Actores:	Auditor DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor selecciona la opción Errores de sup. y ctrl inmediatamente el sistema muestra los errores ocurridos en las visitas de supervisión y control, el auditor puede buscar por diferentes criterios e imprimir los errores.
Precondiciones:	
Referencias	RF.17, RF.18
Prioridad	Secundario.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El auditor selecciona la opción "Errores de sup. y ctrl"	2. El sistema busca y muestra las visitas evaluadas de mal y regular.
	3. El sistema calcula el por ciento de ocurrencia de los errores y muestra un listado con la cantidad de errores ocurridos en cada visita de supervisión y control

	ejecutada.
4. El auditor selecciona criterios búsqueda o combinación de ellos y selecciona la opción "Buscar".	5. El sistema busca todas las visitas evaluadas de mal y regular que cumplen con los criterios seleccionados y muestra un listado.
	6. El sistema calcula el por ciento de ocurrencia de los errores y muestra un listado con la cantidad de errores ocurridos en cada visita de supervisión y control ejecutada.
6. El auditor selecciona la opción "Imprimir".	7. El sistema imprime el listado.

CU-9:	Mostrar plan histórico de visitas de supervisión y control.
Actores:	Auditor DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor selecciona la opción Histórico de Ejecución inmediatamente el sistema muestra la ejecución de visitas de supervisión y control del año anterior al actual, el auditor puede buscar por años anteriores e imprimir la ejecución.
Precondiciones:	
Referencias	RF.19, RF.20
Prioridad	Secundario.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El auditor selecciona la opción "Histórico de ejecución".	2. El sistema busca y muestra el plan del año anterior al actual.
3. El auditor selecciona el criterio de búsqueda o combinación de los mismos y selecciona la opción "Buscar".	4. El sistema busca y muestra la ejecución del plan que cumpla con los criterios seleccionados.

5. El auditor selecciona la opción "Imprimir".	6. El sistema imprime el listado.
--	-----------------------------------

CU-10:	Mostrar resultados de planes históricos de visitas de supervisión y control.
Actores:	Auditor DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor selecciona la opción Histórico de Evaluación inmediatamente el sistema muestra los resultados de visitas del año anterior al actual con respecto al actual, el auditor puede buscar por diferentes criterios e imprimir los resultados.
Precondiciones:	
Referencias	RF.15, RF.16
Prioridad	Secundario.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El auditor selecciona la opción "Histórico de evaluación".	2. El sistema busca y muestra los resultados de las visitas del año anterior al actual.
3. El auditor elige el intervalo de años y los criterios deseados y selecciona la opción "Buscar".	4. El sistema verifica que el intervalo seleccionado sea válido.
	5. El sistema muestra una tabla con los resultados de las visitas en el intervalo que cumpla con los criterios seleccionados.
6. El auditor selecciona "Imprimir".	7. El sistema imprime el listado.

Flujos Alternos 5a El auditor no seleccionó un intervalo válido.

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	5a.1. El sistema muestra siguiente mensaje "Error intervalo no válido".

5a.2. El auditor selecciona la opción "Aceptar" y retorna a 3.	
--	--

CU-11:	Mostrar plan y ejecución de auditorías.
Actores:	Auditor DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor selecciona la opción Auditorías inmediatamente el sistema muestra las auditorías del año actual, el auditor puede filtrar e imprimir las auditorías mostradas.
Precondiciones:	
Referencias	RF.21, RF.22
Prioridad	Crítico.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El auditor selecciona la opción "Auditorías".	2. El sistema busca y muestra todas las auditorías ejecutadas del año actual.
4. El auditor elige criterios de búsqueda y selecciona la opción "Buscar".	5. El sistema busca y muestra un listado con las auditorías ejecutadas en el año actual que coincidan con los criterios seleccionados.
6. El auditor selecciona la opción "Imprimir".	7. El sistema imprime el listado.

CU-12:	Mostrar auditoría.
Actores:	Auditor DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor selecciona Detalles inmediatamente el sistema muestra los detalles de la auditoría seleccionada.
Precondiciones:	Debe estar mostrado el listado de auditorías.

Referencias	RF.23
Prioridad	Secundario.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El auditor elige una auditoría y selecciona la opción "Detalles".	2. El sistema busca y muestra todos los datos de la auditoría seleccionada.

CU-13:	Gestionar censura de auditorías.
Actores:	Auditor DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el auditor desea adicionar una censura a una ejecución de una auditoría. El auditor puede seleccionar la opción Adicionar, Modificar o Eliminar censura, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
Precondiciones:	Debe estar mostrado el listado de auditorías.
Referencias	RF.24, RF.25, RF.26
Prioridad	Crítico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El auditor elige una auditoría y selecciona la opción "Censurar".	2. Se despliegan las opciones: 2.1. Adicionar. 2.2. Modificar. 2.3. Eliminar.
3. El auditor selecciona una de las opciones desplegadas.	4. El sistema ejecuta la acción seleccionada: 4.1. Si seleccionó Adicionar se va a la sección

	<p>“Adicionar Censura”.</p> <p>4.2. Si seleccionó Modificar se va a la sección “Modificar Censura”.</p> <p>4.3. Si seleccionó Eliminar se va a la sección “Eliminar Censura”.</p>
Sección “Adicionar Censura”	
	5. El sistema verifica que la auditoría seleccionada no posea censura y posea ejecución.
	6. El sistema muestra una interfaz con un vínculo al informe de la visita, el nombre del auditor autenticado y muestra la siguiente opción: 6.1. Subir informe censurado.
7. El auditor selecciona la opción “Examinar”.	8. El sistema muestra una interfaz para buscar el directorio donde se encuentra el informe que se desea subir.
9. El auditor elige el directorio y selecciona la opción “Abrir”.	10. El sistema verifica la extensión del fichero seleccionado.
	11. El sistema muestra una referencia al informe seleccionado.
12. El auditor selecciona la opción “Guardar”.	13. El sistema verifica que hayan completado todos los campos obligatorios y que tengan el formato adecuado.
	14. El sistema inserta el informe de la censura y muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 6a La auditoría seleccionada posee censura.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

	6a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “La auditoría seleccionada posee censura o no ha sido ejecutada”.
6a.2. El auditor selecciona la opción “Aceptar”.	6a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 9a El auditor no seleccionó la opción “Abrir”.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
9a.1. El auditor selecciona la opción “Cancelar”.	9a.2. El sistema cierra la interfaz de búsqueda.
Flujos Alternos 11a El auditor seleccionó un fichero incorrecto.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	11a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje “Extensión inválida. No puede subir ficheros con esa extensión”.
Flujos Alternos 14a El auditor no completó correctamente todos los datos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	14a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “Usted no ha completado correctamente los campos”.
14a.2. El auditor selecciona la opción “Aceptar” y retorna a 7.	
Sección “Modificar Censura”	
	5. El sistema verifica que la auditoría seleccionada posea censura.
	6. El sistema muestra una interfaz con el nombre del auditor que elaboró la censura, con un vínculo al informe de censura y la siguiente opción. 6.1. Eliminar informe censurado.

7. El auditor selecciona la opción "Eliminar".	8. El sistema muestra el siguiente mensaje "¿Seguro que desea eliminar el informe de censura?".
9. El auditor selecciona la opción "Aceptar".	10. El sistema elimina el informe de censura, activa la opción "Examinar".
11. El auditor selecciona la opción "Examinar".	12. El sistema muestra una interfaz para buscar el directorio donde se encuentra el informe que se desea seleccionar.
13. El auditor elige el directorio y selecciona la opción "Abrir".	14. El sistema verifica la extensión del fichero seleccionado.
	15. El sistema muestra una referencia al informe seleccionado.
16. El auditor selecciona la opción "Guardar".	17. El sistema verifica que se hayan completado todos los campos obligatorios y que tengan el formato adecuado.
	18. El sistema actualiza la censura y muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 6a La auditoría seleccionada no posee censura.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje "La auditoría seleccionada no posee censura".
6a.2. El auditor selecciona la opción "Aceptar".	6a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 9a El auditor no seleccionó la opción "Aceptar".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
9a.1. El auditor selecciona la opción "Cancelar".	9a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 15a El auditor seleccionó un fichero incorrecto.	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	15a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje "Extensión inválida. No puede subir ficheros con esa extensión".
Flujos Alternos 17a El auditor no completó correctamente todos los datos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	17a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error "Usted no ha completado correctamente los campos".
17a.2. El auditor selecciona la opción "Aceptar" y retorna a 11.	
Sección "Eliminar Censura"	
	5. El sistema muestra el mensaje "¿Seguro que desea eliminar la censura seleccionada?".
6. El auditor selecciona la opción "Aceptar".	7. El sistema verifica que la auditoría tenga censura.
	8. El sistema elimina la censura.
Flujos Alternos 6a El auditor no seleccionó la opción "Aceptar".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El auditor selecciona la opción "Cancelar".	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 8a La auditoría seleccionada no posee censura.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error "La auditoría seleccionada no posee censura".

8a.2. El auditor selecciona la opción "Aceptar".	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
--	--

CU-14:	Gestionar reevaluación de auditorías.
Actores:	Director_DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el director desea reevaluar una ejecución de una auditoría. El director puede seleccionar la opción Adicionar o Eliminar reevaluación, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
Precondiciones:	Debe estar mostrado el listado de auditorías. El dictamen asociado debe estar aprobado.
Referencias	RF.27, RF.28
Prioridad	Crítico.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El director elige una auditoría y selecciona la opción "Reevaluar".	2. Se despliegan las opciones: 2.1. Adicionar. 2.2. Eliminar.
3. El director selecciona una de las opciones desplegadas.	4. El sistema ejecuta la acción seleccionada: 4.1. Si seleccionó Adicionar se va a la sección " Adicionar Reevaluación ". 4.2. Si seleccionó Eliminar se va a la sección " Eliminar Reevaluación ".

Sección "Adicionar Reevaluación"

	5. El sistema muestra una interfaz con un combo para seleccionar la nueva evaluación.
--	---

6. El director escoge la nueva evaluación y selecciona la opción "Aceptar".	7. El sistema verifica que la auditoría seleccionada tenga el dictamen asociado aprobado y que la reevaluación no sea igual a la última evaluación.
	8. El sistema inserta la nueva evaluación y la fecha actual.
Flujos Alternos 6a El auditor no seleccionó la opción "Aceptar".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El director selecciona la opción "Cancelar".	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 8a La auditoría seleccionada no posee ejecución.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error "La auditoría seleccionada no posee dictamen aprobado o su evaluación es repetida".
8a.2. El director selecciona la opción "Aceptar".	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Sección "Eliminar Reevaluación"	
	5. El sistema muestra el siguiente mensaje "¿Seguro que desea eliminar la reevaluación?".
6. El director selecciona la opción "Aceptar".	7. El sistema verifica que exista más de una evaluación realizada por la dirección.
	8. El sistema elimina la última evaluación que haya sido introducida por la dirección.
Flujos Alternos 6a El director no seleccionó la opción "Aceptar".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El director selecciona la opción "Cancelar".	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.

Flujos Alternos 8a La auditoría seleccionada no posee reevaluación.

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “La auditoría seleccionada no posee reevaluación realizada por la dirección”.
8a.2. El director selecciona la opción “Aceptar”.	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.

CU-15:	Gestionar invalidación de auditorías.
Actores:	Director_DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el director desea cambiar el estado a una ejecución de una auditoría. El director puede seleccionar la opción Validar o Invalidar auditoría, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
Precondiciones:	Debe estar mostrado el listado de auditorías. El dictamen asociado debe estar aprobado.
Referencias	RF.29, RF.30
Prioridad	Crítico.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El director elige una auditoría y selecciona la opción “Auditoría”.	2. Se despliegan las opciones: 2.1. Invalidar. 2.2. Validar.
3. El director selecciona una de las opciones desplegadas.	4. El sistema ejecuta la acción seleccionada: 4.1. Invalidar se va a la sección “ Invalidar ”.

	4.2. Validar se va a la sección " Validar ".
Sección "Invalidar"	
	5. El sistema muestra el siguiente mensaje "¿Seguro que desea invalidar la auditoría?".
6. El director selecciona la opción "Aceptar".	7. El sistema verifica que la ejecución sea válida y que su dictamen asociado esté aprobado.
	8. El sistema invalida la auditoría.
Flujos Alternos 6a El director no seleccionó la opción "Aceptar".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El director selecciona la opción "Cancelar".	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 8a La auditoría seleccionada no es válida.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error "La auditoría seleccionada ya está invalidada o su dictamen asociado no está aprobado".
8a.2. El director selecciona la opción "Aceptar".	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Sección "Validar"	
	5. El sistema muestra el siguiente mensaje "¿Seguro que desea validar la auditoría?".
6. El director selecciona la opción "Aceptar".	7. El sistema verifica que la auditoría esté invalidada.
	8. El sistema cambia la auditoría a válida.
Flujos Alternos 6a El director no seleccionó la opción "Aceptar".	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

6a.1. El director selecciona la opción "Cancelar".	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 8a La auditoría seleccionada es válida.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error "La auditoría seleccionada es válida".
8a.2. El director selecciona la opción "Aceptar".	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.

CU-16:	Gestionar reclasificación de auditorías.
Actores:	Director_DASNA (inicia).
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el director desea reclasificar una ejecución de una auditoría. El director puede seleccionar la opción Adicionar o Eliminar reclasificación, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
Precondiciones:	Debe estar mostrado el listado de auditorías.
Referencias	RF.31, RF.32
Prioridad	Crítico.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El director elige una auditoría y selecciona la opción "Reclasificar".	2. Se despliegan las opciones: 2.1. Adicionar. 2.2. Eliminar.
3. El director selecciona una de las opciones desplegadas.	4. El sistema ejecuta la acción seleccionada 4.1. Si seleccionó Adicionar se va a la sección " Adicionar Reclasificación ".

	4.2. Si seleccionó Eliminar se va a la sección “Eliminar Reclasificación” .
Sección “Adicionar Reclasificación”	
	5. El sistema muestra una interfaz con un combo para seleccionar la nueva clasificación.
6. El director selecciona la nueva clasificación y selecciona la opción “Aceptar”.	7. El sistema verifica que la auditoría posea ejecución y que su reclasificación sea diferente a la última clasificación.
	8. El sistema inserta la nueva clasificación y la fecha actual.
Flujos Alternos 6a El director no seleccionó la opción “Aceptar”.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El director selecciona la opción “Cancelar”.	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.
Flujos Alternos 8a La auditoría seleccionada no posee ejecución.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “La auditoría seleccionada no posee ejecución o su clasificación es repetida”.
8a.2. El director selecciona la opción “Aceptar”.	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.
Sección “Eliminar Reclasificación”	
	5. El sistema muestra el siguiente mensaje “¿Seguro que desea eliminar la reclasificación?”.
6. El director selecciona la opción “Aceptar”.	7. El sistema verifica que exista más de una clasificación realizada por la dirección.
	8. El sistema elimina la reclasificación que haya sido introducida por la dirección.

Flujos Alternos 6a El auditor no seleccionó la opción “Aceptar”.

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
6a.1. El director selecciona la opción “Cancelar”.	6a.2. El sistema muestra la interfaz anterior.

Flujos Alternos 8a La auditoría seleccionada no posee reclasificación.

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	8a.1. El sistema muestra el siguiente mensaje de error “La auditoría seleccionada no posee reclasificación realizadas por la dirección”.
8a.2. El director selecciona la opción “Aceptar”.	8a.3. El sistema muestra la interfaz anterior.

Anexo 2 Prototipo interfaz de usuario

SIGAC SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE AUDITORÍA Y CONTROL

Miércoles 04 de Junio del 2008 Inicio Ayuda Salir

MINISTERIO DE AUDITORÍA Y CONTROL

DASNA

Ministerio de Auditoría y Control

Auditorías

Visitas de supervisión

Búsqueda avanzada

Errores de sup. y ctrl

Histórico de ejecución

Histórico de evaluación

Listado de auditorías

Censurar Reevaluar Reclasificar Auditorías Detalles

Provincia Estado

Organismo Dictamen

Mostrando resultados 1-10 Total 11

Provincia	Entidad	Organismo	Evaluación	Reevaluación	Clasificación	Invalidada	Censura	Dictamen
Las Tunas	Micalum	MINBAS	Aceptable	Malo	Recurrente	No	Si	Aprobado
Pinar del Río	Etecsa	MIC	Deficiente		Especial	No	Si	Aprobado
Ciego de Ávila	Copextel	MIC	Aceptable		Gestión	Si	Si	Aprobado
Cienfuegos	Glucosa	MINAZ	Satisfactoria		Gestión	No	No	
Granma	Cerámica	MIMBAS	Deficiente	Malo	Cumplimiento	No	No	
Cienfuegos	Glucosa	MINAZ	Satisfactoria		Gestión	No	No	

« Anterior 1 2 Siguiente »

Imprimir Buscar

Figura A.1 Listado de auditorías.

SIGAC SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE AUDITORÍA Y CONTROL

Miércoles 04 de Junio del 2008 Inicio Ayuda Salir

MINISTERIO DE AUDITORÍA Y CONTROL

DASNA

Ministerio de Auditoría y Control

Detalles de la auditoría

Entidad Suchel Camacho	Provincia Granma
Organismo MINTUR	Inicio real 25-03-08
Inicio estimada 22-03-08	Terminación real 1-04-08
Terminación estimada 28-03-08	Entrega del informe a la entidad 30-03-08

Informe de la auditoría Informe	Dictamen Aprobado
Informe censurado Informe	Invalidada No
Autor de la censura Lucia Glez	Descargos Si

EVALUACIONES DE LA AUDITORÍA

Evaluación	Fecha	Autor
Deficiente	29-03-08	DASNA
Malo	12-04-08	SS

CLASIFICACIONES DE LA AUDITORÍA

Clasificación	Fecha	Autor
Financiera	29-03-08	DASNA
Recurrente	31-03-08	DPAC

Figura A.2 Detalles de auditoría.

SIGAC SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE AUDITORÍA Y CONTROL

Miércoles 04 de Junio del 2008 Inicio Ayuda Salir

MINISTERIO DE AUDITORÍA Y CONTROL

DASNA

Ministerio de Auditoría y Control

Auditorías

Visitas de supervisión

Búsqueda avanzada

Errores de sup. y ctrl

Histórico de ejecución

Histórico de evaluación

Adicionar censura de visita de supervisión y control

Auditor **Annelys Gato**
 Descargar [Informe de visita](#)

Subir informe censurado

Tipo	Subtipo
Encabezado	Falta de coherencia
Cuerpo	Medidas no introducidas
Encabezado	No tiene logo de la empresa

Figura A.3 Adicionar censura de visita de supervisión y control.

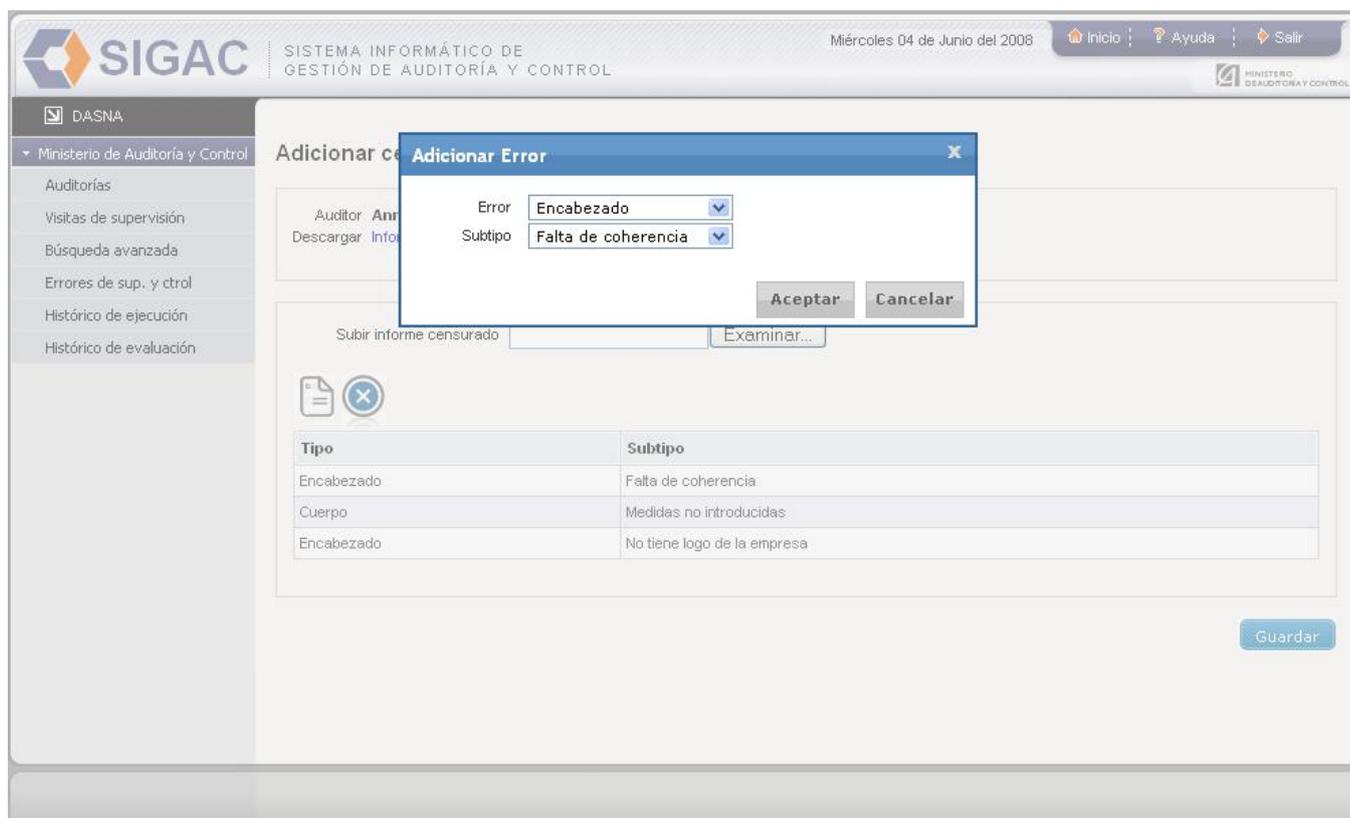


Figura A.4 Adicionar error.

SIGAC SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE AUDITORÍA Y CONTROL
 Miércoles 04 de Junio del 2008 Inicio Ayuda Salir

DASNA
 Ministerio de Auditoría y Control
 Auditorías
 Visitas de supervisión
 Búsqueda avanzada
 Errores de sup. y ctrl
 Histórico de ejecución
 Histórico de evaluación

Listado de **Adicionar Reevaluación**

Evaluación **Deficiente**
 Aceptar Cancelar

Provisión Seleccione Seleccione
 Organismo Seleccione Dictamen Seleccione

Mostrando resultados 1-10 Total 11

Provincia	Entidad	Organismo	Evaluación	Reevaluación	Clasificación	Invalidada	Censura	Dictamen
Las Tunas	Micalum	MINBAS	Aceptable	Malo	Recurrente	No	Si	Aprobado
Pinar del Río	Etecsa	MIC	Deficiente		Especial	No	Si	Aprobado
Ciego de Ávila	Copextel	MIC	Aceptable		Gestión	Si	Si	Aprobado
Cienfuegos	Glucosa	MINAZ	Satisfactoria		Gestión	No	No	
Granma	Cerámica	MIMBAS	Deficiente	Malo	Cumplimiento	No	No	
Cienfuegos	Glucosa	MINAZ	Satisfactoria		Gestión	No	No	

< Anterior 1 2 Siguiente >

Imprimir Buscar

Figura A.5 Adicionar reevaluación.

SIGAC SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE AUDITORÍA Y CONTROL

Miércoles 04 de Junio del 2008 Inicio Ayuda Salir

MINISTERIO DE AUDITORÍA Y CONTROL

DASNA

Ministerio de Auditoría y Control

Auditorías

Visitas de supervisión

Búsqueda avanzada

Errores de sup. y ctrl

Histórico de ejecución

Histórico de evaluación

Búsqueda avanzada

Tipo de acción de ctrl: Seleccione

Provincia: Seleccione

Entidad: Seleccione

Organismo: Seleccione

Evaluación: Seleccione

Estado: Seleccione

Mostrando resultados 1-10 Total 11

Tipo	Provincia	Entidad	Organismo	Evaluación	Estado
Visita	Cfgos	Copextel	MIC	Bueno	Finalizada
Visita	C.Habana	Glucosa	MINAZ	Bueno	En Proceso
Visita	Las Tunas	Etecsa	MIC	Regular	En Proceso
Visita	Cfgos	Copextel	MIC	Bueno	Finalizada
Visita	C.Habana	Glucosa	MINAZ	Bueno	En Proceso
Visita	Las Tunas	Etecsa	MIC	Regular	En Proceso
Visita	C.Habana	Glucosa	MINAZ	Bueno	En Proceso
Visita	Las Tunas	Etecsa	MIC	Regular	En Proceso

« Anterior 1 2 Siguiente »

Imprimir Buscar

Figura A.6 Búsqueda avanzada.

SIGAC SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE AUDITORÍA Y CONTROL

Miércoles 04 de Junio del 2008 Inicio Ayuda Salir

MINISTERIO DE AUDITORÍA Y CONTROL

DASNA

Ministerio de Auditoría y Control

Auditorías

Visitas de supervisión

Búsqueda avanzada

Errores de sup. y ctrl

Histórico de ejecución

Histórico de evaluación

Resultado de visitas anteriores

Provincia: Organismo:
 Año inicio: Año fin:

Mostrando resultados 1-10 Total 11

Provincia	Entidad	Organismo	2005	2006	2007
Cfgos	Copextel	MIC	Regular		
C.Habana	Glucosa	MINAZ		Mal	
Las Tunas	Etecsa	MIC			
C.Habana	Glucosa	MINAZ		Mal	
Las Tunas	Etecsa	MIC			
C.Habana	Glucosa	MINAZ		Mal	
Las Tunas	Etecsa	MIC			
C.Habana	Glucosa	MINAZ		Mal	
Las Tunas	Etecsa	MIC			

« Anterior 1 2 Siguiente »

Imprimir Buscar

Figura A.7 Resultado de visitas anteriores.

The screenshot shows the SIGAC (Sistema Informático de Gestión de Auditoría y Control) interface. The header includes the date 'Miércoles 04 de Junio del 2008' and navigation links for 'Inicio', 'Ayuda', and 'Salir'. The left sidebar contains a menu with 'DASNA' and 'Ministerio de Auditoría y Control' expanded, listing options like 'Auditorías', 'Visitas de supervisión', 'Búsqueda avanzada', 'Errores de sup. y ctrl', 'Histórico de ejecución', and 'Histórico de evaluación'.

The main content area is titled 'Listado de errores'. It features two dropdown menus for 'Provincia' and 'Organismo', both currently set to 'Seleccione'. Below these is a table showing error records. The table has columns for 'Provincia', 'Entidad', 'Organismo', 'Evaluación', and 'Errores'. The data rows are:

Provincia	Entidad	Organismo	Evaluación	Errores
Cfgos	Copextel	MIC	Regular	7
C.Habana	Glucosa	MINAZ	Mal	12
Las Tunas	Etecsa	MIC	Regular	4

Navigation for this table includes '« Anterior', '1', '2', and 'Siguiete »'. The text 'Mostrando resultados 1-10 Total 11' is displayed above the table.

Below the error list is the 'LISTADO DE OCURRENCIA DE ERRORES' section. It includes a table showing the percentage of occurrence for different error types:

Tipo de error	% de ocurrencia
Error de tipo 1	10%
Error de tipo 2	50%
Error de tipo 6	40%

Navigation for this table includes '« Anterior', '1', '2', and 'Siguiete »'. The text 'Mostrando resultados 1-10 Total 11' is displayed above the table. At the bottom right, there are 'Imprimir' and 'Buscar' buttons.

Figura A.8 Listado de errores.

Glosario de términos

Framework: Un framework es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación. Ayudan en el desarrollo de software, proporcionan una estructura definida la cual ayuda a crear aplicaciones con mayor rapidez. Auxilian a la hora de realizar el mantenimiento del sitio gracias a la organización durante el desarrollo de la aplicación.

GNU: Es el nombre de un sistema de software completamente compatible con Unix. El proyecto GNU fue concebido en 1983 como una forma de devolver el espíritu cooperativo que prevalecía en la comunidad computacional en días pasados, hacer la cooperación posible al eliminar los obstáculos impuestos por los dueños de software privativo. (21)

HTML: es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes. Lenguaje de programación que permite la inclusión de textos, imágenes fijas y móviles, vídeo, archivos, etc., y su enlace mediante hipertexto por el usuario de la computadora, independientemente de la estructura de la máquina o del sistema. Base de la estructura de aplicación www. (20)

HTTP: Protocolo de transferencia de hipertexto es empleado en las comunicaciones para la transferencia de información en la intranet y en Internet. Su propósito original fue proveer una forma para publicar y recuperar las páginas de hipertexto a través de Internet. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor.

Plug-in: Un plug-in es un módulo de hardware o software que añade una característica o un servicio específico a un sistema más grande. La idea es que el nuevo componente se enchufa simplemente al sistema existente. Por ejemplo, hay un gran número de plug-ins para el navegador Firefox que te permiten utilizar diversas herramientas y el plug-in de Flash, permite ver animaciones en Flash en cualquier navegador. (22)

SSL: Es un protocolo diseñado y propuesto por Netscape. Proporciona sus servicios de seguridad cifrando los datos intercambiados entre el servidor y el cliente con un algoritmo de cifrado simétrico, típicamente el RC4 o IDEA, y cifrando la clave de sesión mediante un algoritmo de cifrado de clave pública, típicamente el RSA. En su estado actual, proporciona cifrado de datos, autenticación de servidores, integridad de mensajes y, opcionalmente, autenticación de cliente.

URL: Localizador uniforme de recurso, es una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato estándar, que se usa para nombrar recursos, como documentos e imágenes en Internet, por su localización. El URL de un recurso de información es su dirección en Internet, la cual permite que el navegador la encuentre y la muestre de forma adecuada.

XML: XML es un lenguaje de etiquetado extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Su función principal es describir datos y no mostrarlos. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones.

(19)