

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS



Propuesta de desarrollo de un sistema de Información para la
gestión de procesos de auditoría de la unidad de auditoría
interna de INISER

Elaborado por

Br. Eduardo Uberne Gutiérrez Leiva
Br. Claudia Javiera Martínez Medina
Br. Karen Johanna Estrada Centeno

PARA OBTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO EN SISTEMAS

TUTOR:
MSc. Walger Herrera Treminio

APROBACIÓN DEL TEMA MONOGRÁFICO Y DEL PROTOCOLO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS
DECANATURA

Managua, 14 de junio de 2017

Br. Eduardo Uberne Gutiérrez Leiva
Br. Claudia Javiera Martínez Medina
Br. Karen Johanna Estrada Centeno

Apreciables Bachilleres.

Tengo a bien comunicarles que el Protocolo Monográfico titulado: “Propuesta de desarrollo de un sistema de información para la gestión de proyectos de auditoría de la unidad de auditoría interna de INISER”, cumple con los requisitos y normativas establecidos como forma de culminación de estudios por lo que queda oficialmente aprobado por la Decanatura de la Facultad de Ciencias y Sistemas.

En base a la normativa de Formas de culminación de estudios capítulo II, Arto. 10 el tutor responsable es el Msc. Walger Herrera Treminio.

Atentamente,

Lic. Mauricio Aguirre Aragón
Decano en funciones

C/c: Msc. Walger Herrera Treminio - Tutor, Archivo FCyS junio 2017

APROBACIÓN PARA PRE DEFENSA

DEDICATORIA

A Dios por la oportunidad, a mi familia por su apoyo, a mis compañeros de monografía por no rendirse.

Claudia Martínez Medina

A Dios que me dio la fuerza de seguir adelante y que siempre ha estado conmigo, que me dio salud y sabiduría para poder alcanzar esta que es una de mis metas. A mis padres Amparo Centeno Herrera y Tiburcio de Jesús Estrada Mercado por brindarme su apoyo económico, moral e intelectual por estar a mi lado al iniciar y culminar este sueño compartido. A mis amigos y profesores que colaboraron de una u otra forma en la realización de este sueño.

Karen Estrada Centeno

A mi Padre Celestial por siempre insistir conmigo y nunca rendirse; por sus bendiciones que han traído alegría a mi vida. A las dos mujeres más importantes de mi vida: mi madre por enseñarme valores y forjar mi carácter y mi esposa por siempre creer en mí aun en mis tiempos oscuros. A mi papa por enseñarme el valor de la responsabilidad y la integridad; al que me dio la vida... gracias.

Eduardo Gutiérrez Leiva

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, nuestro Creador, fuente de sabiduría e inspiración, por brindarnos el conocimiento y las fuerzas para llegar a esta etapa de la vida, también por haber preparado el camino, los medios y el estímulo necesario para culminar esta meta tan deseada.

A nuestras familias, por comprender nuestras ausencias en nuestro hogar, por el tiempo que no estuvimos junto a ellos por el cumplimiento de nuestro trabajo.

A nuestros profesores, por haber compartido el conocimiento y las herramientas del saber necesarias para emprender nuestra jornada.

A nuestro tutor, Msc. Ing. Walger Herrera Treminio, por su esmero y desempeño profesional, por ser un gran amigo y comprender nuestras necesidades.

Al Instituto de Seguros y reaseguros INISER, por contribuir a la realización de nuestra tesis monográfica mediante la información brindada.

A nuestros amigos, la mayor recompensa alcanzada en estos años, por acompañarnos en nuestra lucha académica.

A todas las personas que brindaron su apoyo para hacer posible la realización de este trabajo.

RESUMEN

El presente estudio monográfico detalla la viabilidad y diseño de la elaboración del Sistema de Gestión de Auditoría, para la gerencia de auditoría interna del Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros INISER.

En el documento se detallan las generalidades de la Institución y los requerimientos óptimos para el desarrollo del sistema de gestión de auditoría. Además, se contempla la realización de los estudios para conocer la viabilidad de implementar el sistema, mediante el estudio operativo se analizan los procesos y se describen los puestos de trabajo existentes, en el estudio técnico para verificar la estructura tecnológica de la institución, con el estudio económico calculando el costo total del desarrollo del software, el estudio financiero donde analizamos la factibilidad del proyecto y finalmente con el estudio legal conocer las restricciones que pueda tener el Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros (INISER) para adquirir e implementar el software.

Las funciones de dicho sistema consisten en automatizar los procesos que son desarrollados por la gerencia de auditoría interna (que consiste en la realización de auditorías a las diferentes áreas de INISER, reportar hallazgos, realizar recomendaciones, etc.), y de esta manera poder guardar la información más eficientemente y tener disponibilidad de la misma en todo momento.

Para el análisis y diseño del sistema se hizo uso de la metodología RUP (Rational Unified Process) como metodología para documentar todas las etapas de ingeniería del software, utilizando la herramienta Visual Studio 2017 como plataforma de desarrollo y SQL Server 2014 R2 Express como gestor de base de datos.

Tabla de contenido

| | |
|--|-----|
| Aprobación del tema monográfico y del protocolo..... | II |
| Aprobación para pre defensa | III |
| Dedicatoria | IV |
| Agradecimientos..... | V |
| Resumen..... | VI |
| I. Introducción..... | 1 |
| Planteamiento de la situación problemática..... | 2 |
| II. Antecedentes | 5 |
| III. Justificación | 6 |
| IV. Objetivos | 7 |
| General..... | 7 |
| Específico | 7 |
| V. Marco teórico | 8 |
| Sistemas de Información | 8 |
| Clasificación según los propósitos generales | 8 |
| Clasificación según el elemento principal de proceso de la información | 9 |
| Clasificación de acuerdo con la organización física..... | 10 |
| Proceso Racional Unificado..... | 11 |
| Principios de la metodología RUP | 11 |
| Ciclo de vida del RUP | 13 |
| Fases del Ciclo de vida del RUP..... | 14 |
| Relación entre administración de requisitos y modelo de ciclo de vida..... | 17 |
| Lenguaje de modelado unificado | 18 |
| Estándar 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE ingeniería de requerimientos | 20 |

| | |
|---|----|
| Modelo de Constructivo de Costo (COCOMO II) | 21 |
| Modelo Básico..... | 23 |
| Modelo Intermedio | 23 |
| Modelo Detallado | 24 |
| Capítulo I. Generalidades y Requerimientos..... | 25 |
| Generalidades | 26 |
| Descripción de procesos..... | 29 |
| Planeación anual del trabajo de auditoría | 29 |
| Ejecución de los trabajos de auditoría | 29 |
| Seguimiento a las recomendaciones | 31 |
| Modelo de Negocios | 32 |
| Definición de los actores del negocio..... | 32 |
| Diagramas de actividades del negocio | 34 |
| Requerimientos funcionales..... | 35 |
| Requerimientos no funcionales..... | 38 |
| Capítulo II. Estudio de viabilidad..... | 39 |
| Estudio Operativo | 40 |
| Estudio Técnico | 44 |
| Estudio Económico | 47 |
| Estudio Financiero | 49 |
| Estudio Legal | 57 |
| Capítulo III. Análisis y Diseño | 59 |
| Caso de Uso General | 61 |
| Plantillas de Coleman | 63 |
| Diagramas de clase | 70 |

| | |
|---|--------------------------------------|
| Modelo lógico..... | 71 |
| Diagrama de estado | 72 |
| Diagrama de secuencia | 73 |
| Modelo físico..... | 76 |
| VI. Conclusiones y Recomendaciones..... | 77 |
| Conclusiones | ¡Error! Marcador no definido. |
| Recomendaciones | 80 |
| Bibliografía | 81 |
| Anexos | i |
| Anexo 1: Generalidades y requerimientos | ii |
| Diagramas de actividad del negocio | ii |
| Diagramas de secuencia del negocio | v |
| Requerimientos funcionales | viii |
| Requerimientos no funcionales | xi |
| Anexo 2: Estudio de viabilidad..... | xiv |
| Estudio Económico | xiv |
| Anexo 3: Análisis y Diseño | xxvii |
| Casos de uso | xxvii |
| Plantillas de Coleman..... | xxviii |
| Modelo Físico..... | xxx |

| | |
|--|-------|
| Tabla 1 Requisitos gestionar usuarios. | 35 |
| Tabla 2 Requisitos gestionar el plan anual de auditoría. | 36 |
| Tabla 3 Requisitos para gestión de la auditoría. | 37 |
| Tabla 4 Requisitos para la gestión de informes..... | 37 |
| Tabla 5 Requisito no funcional para software..... | 38 |
| Tabla 6 Proveedores de información..... | 44 |
| Tabla 7 Características principales de los equipos de la Unidad de Auditoria Interna | 46 |
| Tabla 8 Características principales de la máquina virtual para la Unidad de Auditoria Interna | 47 |
| Tabla 9 Tasa mínima del año 2016 | 50 |
| Tabla 10 Amortización del Préstamo..... | 53 |
| Tabla 11 Tasa mínima del año 2016 | 54 |
| Tabla 12 Gestionar seguimiento de auditoria | viii |
| Tabla 13 Gestionar seguimiento de los planes de acción | ix |
| Tabla 14 Gestionar el seguimiento al plan operativo anual | x |
| Tabla 15 Requisito no funcional para software..... | xi |
| Tabla 16 Requisito no funcional de seguridad..... | xii |
| Tabla 17 Requisito no funcional de conectividad. | xii |
| Tabla 18 Requisito no funcional de interfaz de usuarios y usabilidad. | xiii |
| Tabla 19 Requisito no funcional. | xiii |
| Tabla 20 Puntos de función..... | xiv |
| Tabla 21 Detalles de líneas de código / puntos de función según lenguaje de programación | xv |
| Tabla 22 Factores de escala | xvi |
| Tabla 23 Indicadores del producto | xvii |
| Tabla 24 Indicadores de la plataforma | xviii |
| Tabla 25 Indicadores del personal | xviii |
| Tabla 26 Indicadores del proyecto | xix |
| Tabla 27 Tabla de porcentaje de distribución de esfuerzo y tiempo por etapa | xxi |
| Tabla 28 Cálculos de esfuerzo y tiempo de desarrollo por etapas | xxii |

Tabla 29 Personas que trabajaran en cada una de las etapas xxii
Tabla 30 Costo de la fuerza de trabajo xxiii
Tabla 31 Beneficios sociales xxiv

| | |
|--|-------|
| Figura 1 Fases del ciclo de vida de RUP. | 14 |
| Figura 2 Ciclos de evolución de un sistema; | 16 |
| Figura 3 Organigrama de INISER. | 27 |
| Figura 4 Organigrama de la Unidad de Auditoria Interna | 28 |
| Figura 5 Modelo general de caso de uso del negocio | 32 |
| Figura 6 Actores del modelo de negocio; | 34 |
| Figura 7 Plan Anual de Auditoría;..... | 34 |
| Figura 8 Flujo de auditoría de INISER..... | 41 |
| Figura 9 Etapa de ejecución de la auditoría | 42 |
| Figura 10 Diagrama de conexión de INISER central..... | 45 |
| Figura 11 Diagrama lógico de red | 46 |
| Figura 12 Actores del Sistema | 60 |
| Figura 13 Caso de Uso general..... | 61 |
| Figura 14 Gestionar plan anual de auditorías..... | 62 |
| Figura 15 Caso de uso Gestionar Auditoria | 62 |
| Figura 16 Diagrama de clases..... | 70 |
| Figura 17 Modelo lógico | 71 |
| Figura 18 Estado de la auditoría | 72 |
| Figura 19 Diagrama de secuencia del plan anual | 73 |
| Figura 20 Diagrama de secuencia de auditoría..... | 74 |
| Figura 21 Diagrama de secuencia de sumaria | 75 |
| Figura 22 Elaborar orden de trabajo..... | ii |
| Figura 23 Elaborar Carta Credencia y de Notificación | ii |
| Figura 24 Elaborar memorando de planeación y programa de auditoría | iii |
| Figura 25 Ejecución de procedimientos de auditoría..... | iii |
| Figura 26 Emitir informe borrador;..... | iv |
| Figura 27 Remisión de informe final;..... | iv |
| Figura 28 Diagrama de secuencia ejecución de auditorias | v |
| Figura 29 Diagrama de secuencia para creación de sumarias | vi |
| Figura 30 Diagrama de secuencia para gestionar el plan de auditoria..... | vii |
| Figura 31 Gestionar usuario | xxvii |

Figura 32 Gestionar Procedimientos y riesgos..... xxvii
Figura 33 •Gestionar evidencia documental.....xxviii
Figura 34 Gestionar balanzaxxviii

I. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros (INISER) es una entidad descentralizada del Estado de Nicaragua, perteneciente a la industria de seguros. Dicha entidad pertenece al sistema financiero, siendo una institución regulada por la Superintendencia de Bancos y de otras Instituciones Financieras (SIBOIF) y por la Contraloría General de la República (CGR).

INISER posee una Unidad de Auditoría Interna, la cual es una estructura que forma parte del gobierno corporativo, ésta es independiente y objetiva para garantizar un óptimo aseguramiento y asesoramiento de las partes interesadas, garantizando dar un valor agregado y ayudar a mejorar las operaciones de la organización, por medio de procesos de mejora continua, de la gestión de riesgo, control y gobierno (The Institute of Internal Auditors, 2016)

En la actualidad la Unidad de Auditoría Interna de INISER realiza la mayoría de sus procesos de revisión de forma manual, especialmente la documentación de las observaciones encontradas en cada proceso de revisión, el seguimiento a las oportunidades de mejora emitidas por las firmas de auditores externos y las entidades reguladoras.

El presente trabajo se enfoca en el desarrollo de un sistema que agilice los procesos de la gestión de la Unidad de Auditoría Interna, haciendo uso de los recursos de las tecnologías de la información con el propósito de mejorar la eficiencia, eficacia y la economía de los procesos de revisión.

Se pretende coadyuvar en el establecimiento de una metodología formal de trabajo que permita sistematizar el proceso aseguramiento de los controles internos de la entidad.

Planteamiento de la situación problemática

La Unidad de Auditoría Interna de INISER de manera general presenta dificultades que limitan el desempeño eficiente de su trabajo.

Una de esas debilidades es la poca sistematización de los procesos de auditoría, ya que hasta la fecha todos los procesos son manuales, a pesar de que existen equipos informáticos estos son usados meramente para la redacción de informes, memorandos o transcribir los resultados de cada prueba que se elabora por medio de las hojas de cálculo de MS Excel.

Cada fase de la gestión de auditoría (planeación, trabajo de campo, documentación de hallazgo y seguimiento) es elaborado, documentado y resguardado de manera manual, dando como resultado que cada fase del proceso sea lenta en su desarrollo y de poca calidad, de difícil resguardo y protección.

La metodología de trabajo de la Unidad de Auditoría Interna de INISER tiende a ser compleja y poco definida, ya que debe cumplir con los requerimientos y procedimientos establecidos en las normas prudenciales emitidas por la SIBOIF y por los requerimientos legales de la CGR.

Esto tiene como resultado que la metodología de trabajo y desarrollo de cada papel de trabajo este altamente cargado con requerimientos legales. De igual forma la poca estandarización de los mismos papeles de trabajo hace que cada auditor ordene las cédulas de trabajo con un cierto nivel de organización.

Asimismo, las marcas de referencia no son completamente estándar entre los mismos auditores, cabe señalar que, aunque si existe un grupo de marcas definidas, éstas son básicas y poco aplicadas entre los auditores.

Juntamente con lo indicado en los párrafos anteriores, el proceso de documentación de cada cédula de trabajo se realiza de forma manual, redactando sobre una hoja de papel los elementos básicos, el objetivo, la descripción de procedimiento, el resultado y la conclusión del procedimiento realizado, así como las referencias manuales que soportan el trabajo del auditor.

Durante y al finalizar cada proceso de auditoría tanto el auditor encargado, como el vice auditor interno, realizan un control de calidad de cada una de las cédulas de trabajo contenidas dentro del legajo. El proceso de revisión entre otras cosas incluye la revisión de las observaciones encontradas por el encargado del compromiso, la validez, eficacia y efectividad de los procedimientos aplicados y los resultados expresados en las comunicaciones de los hallazgos con los auditados, incluyendo el informe final.

Este proceso toma muchas horas de trabajo, ya que requiere de una revisión repetitiva y lenta de cada uno de los componentes del legajo del proyecto de auditoría, trayendo como consecuencia la omisión de errores, reprocesamiento de la información y sobre documentación de las cédulas de trabajo.

El sistema de información financiero de INISER genera un número elevado de transacciones, en promedio más de 1.5 millones de transacciones, las cuales en su mayoría confluyen a la formación de los estados financieros de la institución.

La falta de un sistema de aplicación que permita el análisis de datos asistidos por computadoras (Computer Assisted Audit Techniques, CAAT) limita al personal de auditoría interna la correcta evaluación del universo de auditoría, inclusive de una muestra significativa limitándose a elaborar pruebas básicas por medio del paquete ofimático de Excel, siendo al final documentados los resultados en una cédula de auditoría en forma manual.

La carencia de software para el análisis de datos limita a la Unidad de Auditoría Interna, el poder realizar muestreos amplios dado el poco personal y recursos técnicos para su realización, tal es el caso de las normativas para gestión de riesgo crediticio, norma sobre gestión de riesgo de liquidez, sumado a la falta de un sistema que permita administrar y gestionar las muestras que se realizan.

II. ANTECEDENTES

Desde su conformación, hasta la actualidad la Unidad de Auditoría Interna ha tenido poco avance con relación a las herramientas de trabajo y desarrollo de competencias técnicas, esto ha tenido como consecuencia limitaciones en el desarrollo y alcance de las revisiones, incrementando el riesgo de errores de auditoría.

Las carencias técnicas han limitado que el resultado del trabajo desarrollado se documente con eficiencia realizándose de forma manual, teniendo como consecuencia errores en la redacción, limitaciones en las revisiones y los seguimientos de los hallazgos, asimismo se han presentado desviaciones en la metodología de trabajo limitando la continuidad de las revisiones por parte de otros auditores encargados.

Desde la creación de la Ley 733, Ley general de seguros, reaseguros y fianzas aprobada el 15 de julio de 2010 y las normativas regulatorias emitidas por la SIBOIF en 2011, la Gerencia de Tecnología de la Información ha incluido en la propuesta de presupuesto de los últimos dos años la adquisición de un software de auditoría y de otras herramientas que permitirán facilitar el desarrollo del trabajo de la Unidad de Auditoría Interna.

Sin embargo, los últimos años también han existido limitaciones en el presupuesto general de INISER lo cual ha tenido como consecuencia el recorte de presupuesto priorizando áreas de importancia vital para la institución.

III. JUSTIFICACIÓN

La presente tesis monográfica tiene como objetivo desarrollar un sistema de aplicación de trabajo alineada con las normativas de los entes reguladores nacionales, SIBOIF, CGR como entidades locales y las mejores prácticas dictadas por las organizaciones internacionales que regulan la práctica, como el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (International Accounting Standards Board – IASB), Instituto de Auditores Internos (The Institute Internal Audit – IIA), Asociación de Auditoría y Control en Sistemas de Información (Information Systems Audit and Control Association – ISACA).

Con el desarrollo de una metodología alineada a las mejores prácticas internacionales se pretende lograr un incremento de las competencias técnicas del personal de la Unidad de Auditoría Interna y una mejora significativa en la calidad del trabajo desarrollado.

Adicionalmente se desarrollará una propuesta de sistema de información para la gestión de los trabajos de auditoría la cual tendrá como meta gestionar los papeles de trabajo de la Unidad de Auditoría Interna basado en la metodología desarrollada, además permitirá centralizar las observaciones y oportunidades de mejora como resultado de las revisiones realizadas en el tiempo

IV. OBJETIVOS

General

Desarrollar un sistema de información para la gestión de procesos de auditoría de la Unidad de Auditoría Interna de INISER.

Específico

1. Utilizar el estándar 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE ingeniería de requerimientos como complemento para el análisis de requerimientos de la fase inicial del RUP.
2. Elaborar estudios técnicos, operativo, económico, financiero y legal relacionados al diseño e implementación de la propuesta de aplicación.
3. Utilizar el proceso de desarrollo unificado orientado a objeto, RUP, para documentar las etapas de ingeniería de software, utilizando UML Extendido.
4. Realizar la codificación del sistema utilizando Visual Studio 2017 como plataforma de desarrollo y SQL Server 2014 R2 Express como gestor de base de datos.

V. MARCO TEÓRICO

Sistemas de Información

Un sistema de información es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones. Estos se clasifican en: Sistemas de información de propósito general, según el elemento principal de proceso de la información, (Peña Ayala, 2006)

Clasificación según los propósitos generales

Los sistemas de información, de manera general se pueden clasificar de tres formas según sus propósitos generales:

Sistemas de Información: logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, entradas, salidas, etc.

Sistemas de soporte: Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos: Son Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones.

Sistemas Estratégicos: Son sistemas de información desarrollados en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

Clasificación según el elemento principal de proceso de la información

De acuerdo con el elemento principal de proceso de la información (que brinda una idea esencial de su estructura y funcionamiento), los sistemas de información pueden ser de tres tipos:

Manuales: cuando el hombre auxiliado por cierto equipo (máquinas de escribir, sumadoras, archivos, etc.) realiza las principales funciones de recopilación, registro, almacenamiento, cálculo y generación de información.

Mecanizadas: cuando cierta maquinaria realiza las principales funciones de procesamiento.

Computarizada: Para los sistemas mecanizados que hacen uso de un computador, de acuerdo al tipo de interacción Hombre-Máquina, los sistemas de información pueden ser de dos tipos

Bath: el usuario proporciona los datos necesarios para la ejecución de un proceso y espera a que el computador termine la tarea para recibir los resultados;

En Línea: existe un diálogo directo entre el usuario y el computador durante la ejecución de un proceso.

Clasificación de acuerdo con la organización física.

En cuanto a la organización física de los principales recursos de procesamiento de datos, los sistemas de información pueden ser de tipo:

Procesos centralizados: los recursos se encuentran ubicados en un área física determinada, por lo que su acceso se realiza en las mismas instalaciones o desde lugares retirados, mediante líneas de comunicación de datos (telefónicas, microondas, satélite, etc.).

Proceso distribuido: los recursos se encuentran diseminados en diversos lugares de una zona territorial (ciudad, país, continente, etc.), por lo que el procesamiento se realiza en el propio lugar donde se originan los datos, existiendo la posibilidad de compartir información entre las diversas instalaciones, mediante la información de una “Red de Comunicación”.

Para el diseño del software se hará uso de la metodología RUP (Rational Unified Process o en español Proceso Unificado de Racional), para la recopilación de requisitos del sistema se hará uso de un formato basado en el estándar 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE ingeniería de requerimientos de la IEEE, el cual es una descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar. Incluye un conjunto de casos de uso que describe todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software. Los casos de uso también son conocidos como requisitos funcionales. Además de los casos de uso, el formato basado en el estándar 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE también contiene requisitos no funcionales (o complementarios). Los requisitos no funcionales son requisitos que imponen restricciones en el diseño o la implementación, como, por ejemplo, restricciones en el diseño por las regulaciones del SIBOIF y la CGR.

Proceso Racional Unificado

El Proceso Racional Unificado o RUP (por sus siglas en inglés de Rational Unified Process) es una metodología que tiene como objetivo ordenar y estructurar el desarrollo de un software, en la cual se tienen un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema de aplicación a través de un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de la organización donde se realiza el desarrollo. Su meta es asegurar la producción del software de alta calidad que resuelve las necesidades de los usuarios dentro de un presupuesto y tiempo establecidos. (Schmuller, 2001)

Principios de la metodología RUP

La metodología RUP no es un sistema con pasos firmes sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización, para esto la metodología RUP, se basa en 6 principios claves que son:

1. **Adaptación del proceso:** El proceso debe adaptarse a las características de la organización para la que se está desarrollando el software.
2. **Balancear prioridades:** Debe encontrarse un balance que satisfaga a todos los del proyecto.
3. **Colaboración entre equipos:** Debe haber una comunicación fluida para coordinar requerimientos, desarrollo, evaluaciones, planes, resultados, entre otros.

4. **Demostrar valor iterativamente:** Los proyectos se entregan, aunque sea de una forma interna, en etapas iteradas. En cada iteración se evaluará la calidad y estabilidad del producto y analizará la opinión y sugerencias de los inversores

5. **Elevar el nivel de abstracción:** Motivar el uso de conceptos reutilizables.

6. **Enfocarse en la calidad:** La calidad del producto debe verificarse en cada aspecto de la producción.

Estas prácticas se ejecutan durante todo el proyecto de manera transversal a los ejes o perspectivas horizontal o dinámica y vertical o estática.

Entonces el RUP es un proceso basado en los modelos de cascada y por componentes donde todos los principios antes mencionados son aplicados para la consecución de los objetivos de cada fase. El RUP tiene tres características fundamentales que lo definen, estas son:

- **Proceso Dirigido por los Casos de Uso:** Con esto se refiere a la utilización de los Casos de Uso para el desenvolvimiento y desarrollo de las disciplinas con los artefactos, roles y actividades necesarias. Los Casos de Uso son la base para la implementación de las fases y disciplinas del RUP. Un Caso de Uso es una secuencia de pasos a seguir para la realización de un fin o propósito, y se relaciona directamente con los requerimientos, ya que un Caso de Uso es la secuencia de pasos que conlleva la realización e implementación de un Requerimiento planteado por el Cliente. Es decir, describe un servicio que el usuario requiere del sistema, incluye la secuencia completa de interacciones entre el usuario y el sistema de forma visual haciendo más fácil para ambas partes comprenderse.

- **Proceso Iterativo e Incremental:** Es el modelo utilizado por RUP para el desarrollo de un proyecto de software. Este modelo plantea la implementación del proyecto a realizar en Iteraciones, donde se pueden definir objetivos por cumplir en cada iteración y así poder ir completando todo el proyecto iteración por iteración, con lo cual se obtienen varias ventajas, entre ellas se puede mencionar la de tener pequeños avances del proyectos que son entregables al cliente quien los puede probar mientras se está desarrollando, otra iteración del proyecto, con lo cual el proyecto va creciendo hasta completarlo en su totalidad. En otras palabras, significa que la aplicación se divide en pequeños proyectos, los cuales incorporan una parte de las especificaciones, y el desarrollo de la misma es una iteración que va incrementando la funcionalidad del sistema de manera progresiva
- **Proceso Centrado en la Arquitectura:** Define la Arquitectura de un sistema, y una arquitectura ejecutable construida como un prototipo evolutivo. Arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes. Comprende las diferentes vistas del sistema en desarrollo, que corresponden a los modelos del sistema: Modelos de caso de uso, de análisis, de diseño, de despliegue e implementación. La arquitectura del software es importante para comprender el sistema como un todo y a la vez en sus distintas partes sirve para organizar el desarrollo, fomentar la reutilización de componentes y hacer evolucionar el sistema, es decir, agregarle más funcionalidad

Ciclo de vida del RUP

El ciclo de vida del software del RUP es un marco que se descompone en cuatro fases secuenciales, Figura 1. En cada extremo de una fase se realiza una evaluación (actividad: Revisión del ciclo de vida de la finalización de fase) para determinar si los objetivos de la fase se han cumplido. Una evaluación satisfactoria permite que el proyecto se mueva a la próxima fase. Al ver la Figura 1 nos damos cuenta que el RUP

tiene dos dimensiones, el eje horizontal que representa el tiempo y demuéstralos aspectos del ciclo de vida, es decir, las fases del proyecto, y el eje vertical que representa las disciplinas que agrupan actividades definidas lógicamente por su naturaleza este eje es el aspecto estático del proceso, es decir que describe en términos de componentes de proceso, las disciplinas, las actividades, los flujos de trabajo, los artefactos y los roles.

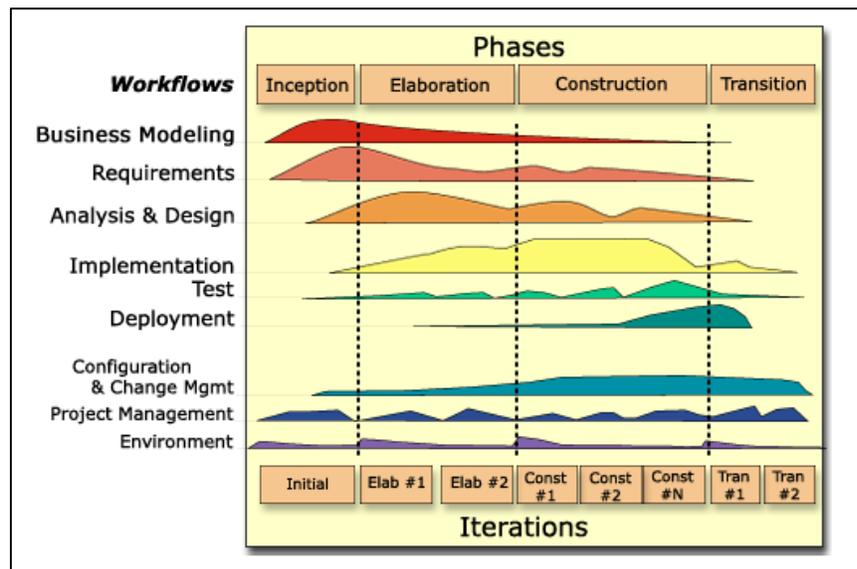


Figura 1 Fases del ciclo de vida de RUP.

Fuente: (Letelier Torres, 2005, pág. 4)

Fases del Ciclo de vida del RUP

El ciclo de vida del RUP consiste en una serie de fases, cada una de las cuales produce una nueva versión del producto, cada ciclo está compuesto por fases y cada una de estas fases está compuesta por un número de iteraciones, estas fases son:

1. Inicio, Concepción o Estudio de oportunidad
 - Su objetivo es la comunicación con el cliente y la definición de las actividades de planeación.
 - En esta fase se establece el caso del negocio para el sistema,

- Se identifican todas las entidades externas que interactúan con el sistema y sus respectivas iteraciones
- Define el ámbito y objetivos del proyecto
- Se define la funcionalidad y capacidades del producto
- En esta etapa se obtiene el catálogo de requisitos y se identifican los casos de uso para esta etapa en esta monografía se hará uso del Formato para la especificación de requisitos del estándar 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE, de la que se hablará con más de talle más adelante.

2. Elaboración

- Tiene como fin desarrollar un entendimiento del dominio del problema, crear un marco de trabajo arquitectónico para el sistema,
- Se realiza el análisis y diseño del sistema
- Se define una arquitectura básica
- Se planifica el proyecto considerando recursos disponibles
- Se identifica los riesgos claves
- Se perfeccionan los objetivos y casos de uso del sistema
- Al finalizar esta fase se debe tener el modelo de requisitos del sistema (UML), una arquitectura y un plan de desarrollo.

3. Construcción

- El producto se desarrolla a través de iteraciones donde cada iteración involucra tareas de análisis, diseño e implementación
- Las fases de estudio y análisis sólo dieron una arquitectura básica que es aquí mejorada de manera incremental conforme se construye (se permiten cambios en la estructura con los debidos cuidados y ajustes)
- Gran parte del trabajo es programación y pruebas
- Se documenta tanto el sistema construido como el manejo del mismo
- Esta fase proporciona un producto construido junto con la documentación

4. Transición

- Se libera el producto y se entrega al usuario para un uso real
- Se incluyen tareas de marketing, empaquetado atractivo, instalación, configuración, entrenamiento, soporte, mantenimiento, etc.
- Los manuales de usuario se completan y refinan con la información anterior
- Estas tareas se realizan también en iteraciones

Es importante mencionar que, al terminar la fase de transición, se puede originar una nueva fase de inicio y así sucesivamente, es decir, cada paso con las cuatro fases produce una nueva generación del software y, a menos que el producto "muera", el software se desarrollará nuevamente repitiendo las mismas secuencias de las fases de concepción, elaboración, construcción y transición, pero con diversos énfasis cada fase, originando lo que comúnmente se conoce como versiones del software.

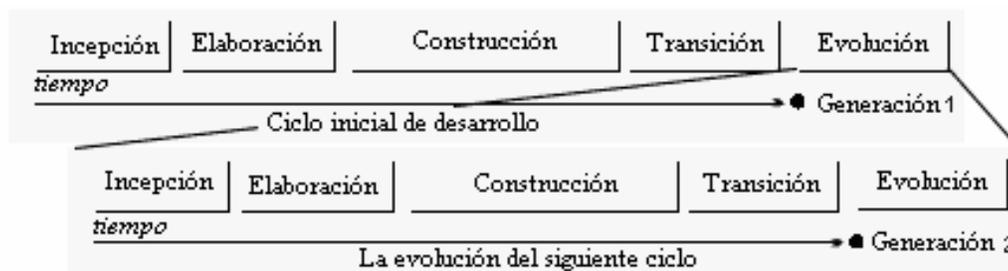


Figura 2 Ciclos de evolución de un sistema;
Fuente: (Letelier Torres, 2005, pág. 22)

Estos ciclos subsecuentes se llaman los ciclos de la evolución. Mientras que el producto pasa durante varios ciclos, se producen las nuevas generaciones.

Relación entre administración de requisitos y modelo de ciclo de vida

Un proceso de desarrollo de software es el conjunto estructurado de las actividades requeridas para elaborar un sistema de software, estas actividades son: especificación de requerimientos, diseño, codificación, validación (pruebas) y mantenimiento. Cuando el producto evoluciona se le hacen modificaciones que generan nuevas versiones. La vida del sistema de software termina cuando éste se deja de utilizar.

Por otra parte, un modelo de desarrollo de software es una representación abstracta de este proceso, los modelos más conocidos son

- **El modelo en cascada.** Representa a las actividades fundamentales del proceso de desarrollo de software como fases separadas y consecutivas. Estas actividades son: especificación, implantación (diseño, codificación, validación) y mantenimiento. La Metodología RUP pertenece a este tipo de modelo.
- **Modelo evolutivo.** Entrelaza las actividades de especificación, desarrollo y validación. Un sistema inicial se desarrolla rápidamente a partir de especificaciones abstractas. Éste se refina basándose en las peticiones del cliente para producir un sistema que satisfaga sus necesidades.
- **Modelo de componentes reutilizables.** Se basa en la existencia de un número significativo de componentes reutilizables. El proceso de desarrollo del sistema se enfoca en integrar estos componentes en el sistema en lugar de desarrollarlos desde cero.

Lenguaje de modelado unificado

El Lenguaje de modelado unificado, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language, UML, se compone de muchos elementos de esquematización que representan las diferentes partes de un sistema de software. Los elementos UML se utilizan para crear diagramas, que representan alguna parte o punto de vista del sistema, UML contiene 13 tipos diferentes de diagramas (Schmuller, 2001). Para comprenderlos de manera concreta, es útil clasificarlos por su jerarquía.

Los Diagramas de Estructura muestran cuales son los elementos que deben existir en el sistema modelado:

- **Diagrama de clases:** describen el objeto y las estructuras de información que se usan en la aplicación, tanto de forma interna como en la comunicación con los usuarios. Esta información se describe sin hacer referencia a ninguna implementación concreta.
- **Diagrama de componentes** contienen los componentes, interfaces y relaciones entre las partes físicas y de software del sistema.
- **Diagrama de objetos:** estos diagramas se utilizan para ilustrar una instancia de una clase en un momento dado, es decir, un diagrama de objetos representa las relaciones reales entre clases
- **Diagrama de estructura compuesta (UML)** muestra la estructura interna de una clase y las colaboraciones que esta estructura hace posibles
- **Diagrama de despliegue** se utiliza para modelar la disposición física de los artefactos software en nodos (usualmente plataforma de hardware).

- **Diagrama de paquetes** representa las dependencias entre los paquetes que componen un modelo. Es decir, muestra cómo un sistema está dividido en agrupaciones lógicas y las dependencias entre esas agrupaciones.

Los Diagramas de Comportamiento muestran lo que debe suceder en el sistema modelado:

- **Diagrama de actividades:** muestra un proceso de negocio o un proceso de software como un flujo de trabajo a través de una serie de acciones. Las personas, los componentes de software o los equipos pueden realizar estas acciones
- **Diagrama de casos de uso** resume quién usa la aplicación o el sistema, y qué se puede hacer con ellos. Actúa como foco en la descripción de los requisitos del usuario. En él se describen las relaciones entre los requisitos, los usuarios y los componentes principales.
- **Diagrama de estados es** una manera de caracterizar un cambio en un sistema, es decir, que los objetos que lo componen modificaron su estado como respuesta a los sucesos y al tiempo.

Los Diagramas de Interacción son un subtipo de diagramas de comportamiento, que están enfocados al flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

- **Diagrama de secuencia** muestra una interacción, que representa la secuencia de mensajes entre instancias de clases, componentes, subsistemas o actores.

El tiempo fluye por el diagrama y muestra el flujo de control de un participante a otro. Los diagramas de secuencia se usan para visualizar instancias y eventos, en lugar de clases y métodos. En el pueden aparecer más de una instancia del mismo tipo. También puede haber más de una ocurrencia del mismo mensaje.

- **Diagrama de colaboración** Muestra la forma en que los objetos colaboran entre sí, junto a los mensajes que se envían entre ellos. Estos diagramas destacan el contexto y organización general de los objetos que interactúan, es decir que se organiza de acuerdo con el espacio.
- **Diagrama de tiempos (UML)** se usan para mostrar el cambio en el estado o valor de uno o más elementos en el tiempo. Este también puede mostrar la interacción entre los eventos de tiempos, las restricciones de tiempos y la duración que los gobiernan.
- **Diagrama de vista de interacción (UML)** Los diagramas globales de interacción UML ofrecen una visión de conjunto de las rutas de acceso de ejecución de toda su aplicación. Los diagramas globales de interacción UML utilizan elementos de diagramas de actividades y de diagramas de secuencia para mostrar el flujo de la ejecución del programa. También puede utilizar este tipo de diagrama para reconstruir casos complejos para los que sería necesario utilizar rutas if – then - else para ilustrarlos como un solo diagrama de secuencia.

Estándar 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE ingeniería de requerimientos

Como se mencionó antes en este trabajo para la fase de inicio se hará uso del estándar de Especificación de Requisitos 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE ingeniería de requerimientos de la IEEE. La finalidad de este estándar es la integración de los requerimientos del sistema desde la perspectiva del usuario, cliente y desarrollador.

Su objetivo de se relaciona con el contenido y cualidades de una buena especificación de requisitos (SRS). Este estándar está dirigido a especificar los requisitos de software a ser desarrollado, pero también se puede aplicar para la selección de productos de software comercial. Esta es una práctica recomendada para la escritura de especificaciones de requisitos de software. En él se describe el contenido y las cualidades de una buena especificación de requerimientos de software (SRS) y presenta varias muestras SRS. (Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2011).

Este estándar recolecta todas las características que deben tener los requerimientos (correctos, consistentes, completos, realistas, rastreables y verificables), los tipos de requerimientos (funcionales y no funcionales), así como lo que se debe tomar en cuenta al elaborarlos (ambiente físico, interfaces, usuarios y factores humanos, funcionalidad, documentación, datos, recursos, seguridad y aseguramiento de la calidad). Pero tal vez lo más importante sea que el estándar 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE ingeniería de requerimientos, es parte de los estándares que es necesario cubrir cuando se pretende cumplir con las normas de calidad, por lo tanto, esta estructura se respeta en la mayoría de las especificaciones de requerimientos en cualquier parte del mundo cuando se elaboran sistemas de software a nivel industrial.

Modelo de Constructivo de Costo (COCOMO II)

La determinación de los costos de un proyecto de software es una actividad necesaria para la toma de decisiones relacionadas a proyectos tecnológicos. Para ello existen diferentes modelos que ayudan a aproximar el costo de desarrollar e implementar una solución tecnológica, para esta tesis se utilizara el Modelo Constructivo de Costo, COCOMO II por sus siglas en ingles.

COCOMO II es un modelo que permite estimar el costo, el esfuerzo, y el tiempo en la planificación de una actividad de desarrollo de software. Se compone de tres sub modelos, cada uno ofrece una mayor fidelidad cuanto más avanzado se encuentra en la planificación del proyecto y el proceso de diseño. Estos sub modelos se denominan: Composición de Aplicaciones, Diseño Temprano y modelos de post arquitectura, (COCOMO Models Research, 1995)

COCOMO II puede ser utilizado para las siguientes situaciones de decisiones importantes:

- Realizar inversiones u otras decisiones financieras que implica un esfuerzo de desarrollo de software
- Establecer presupuestos de los proyectos y programas que sirvan de base para la planificación y el control
- Decidir o negociación de intercambios entre los factores de costo de software, programación, funcionalidad, rendimiento o calidad
- Control de costes del software y de las decisiones de programación de gestión de riesgos
- Decidir qué partes de un sistema de software para desarrollar, reutilizar, arrendar o comprar
- Haciendo legado decisiones de inventario de software: ¿qué partes de modificar, eliminar, subcontratar, etc.
- Establecer estrategias mixtas de inversión para mejorar la capacidad de organización de software, a través de la reutilización, herramientas, madurez de los procesos, outsourcing, etc.
- Decidir cómo implementar una estrategia de mejora de procesos, como la prevista en el Modelo de Madurez de Capacidades del Software Engineering Institute.

Modelo Básico

El modelo básico del COCOMO II es un modelo de estimación sencilla y simple de estimas los costos de un sistema de información a través de tres modos de determinación:

- **Modo Orgánico:** En este modo, un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollan software en un entorno familiar. El tamaño del software varía de unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas decenas de miles de líneas (medio), mientras que en los otros dos modos el tamaño varía de pequeño a muy grandes (varios cientos de miles de líneas). En este modo, al igual que en los otros, el coste se incrementa a medida que el tamaño lo hace, y el tiempo de desarrollo se alarga
- **Modo Empotrado:** En este modo, el proyecto tiene unas fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con el procesador y la interface hardware. El problema por resolver es único y es difícil basarse en la experiencia, puesto que puede no haberla.
- **Modo Semiencajado:** Es un modo intermedio entre los dos anteriores. Dependiendo del problema, el grupo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.

Modelo Intermedio

El modelo intermedio es similar al modelo básico, sin embargo, este añade 15 atributos relacionados al costo de desarrollo e implementación como por ejemplo atributos del producto, el equipamiento, del recurso humano, del proyecto.

Modelo Detallado

Este modelo evalúa todas las características del proyecto para construir una estimación del costo y duración del proyecto, se definen dos características principales

- Multiplicadores de esfuerzo sensibles a la fase, dado que algunas fases se ven más afectadas que otras por los atributos. El modelo detallado proporciona un conjunto de multiplicadores de esfuerzo para cada atributo. Esto ayuda a determinar la asignación del personal para cada fase del proyecto.
- Jerarquía del producto a tres niveles. Se definen tres niveles de producto. Estos son módulo, subsistema y sistema. La cuantificación se realiza al nivel apropiado, esto es, al nivel al que es más susceptible la variación.



GENERALIDADES Y REQUERIMIENTOS



Capítulo I

Generalidades

El Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros, INISER es una entidad descentralizada del Estado de Nicaragua, constituida a través del decreto 107 del 16 de octubre de 1979 por la Junta de Gobierno de Reconstrucción Nacional.

El INISER ha establecido su misión y visión bajo las siguientes directrices:

- **Misión:** Hacer llegar los beneficios de los seguros a los sectores socioeconómicos más amplios del país, con eficacia, servicios eficientes y a precios competitivos.
- **Visión:** Ser la Empresa de referencia de la industria de los Seguros en Nicaragua.

El Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros, INISER, tiene como objetivo brindar a todas las empresas privadas y públicas los servicios de:

- | | |
|--|---|
| ➤ Seguros de automóvil | ➤ Seguros de Personas |
| <ul style="list-style-type: none">• Seguro obligatorio• Seguro de licencias• Seguro de autos | <ul style="list-style-type: none">• Vida• Accidentes personales• Personales |
| ➤ Seguros patrimoniales y fianzas | ➤ Micro seguros |
| <ul style="list-style-type: none">• Fianzas• Incendios• Misceláneos | ➤ Créditos |

El Consejo Directivo de INISER es la estructura organizativa más alta, está conformada por el Presidente Ejecutivo, el Vicepresidente Administrativo, el Vicepresidente Técnico, un miembro del Sindicato de trabajadores.

El Consejo Directivo tiene a nivel de staff las gerencias de Auditoría Interna y la gerencia de Administración de Prevención de Riesgo de Lavado de Dinero. Ambas estructuras responden directamente al Consejo Directivo de INISER.

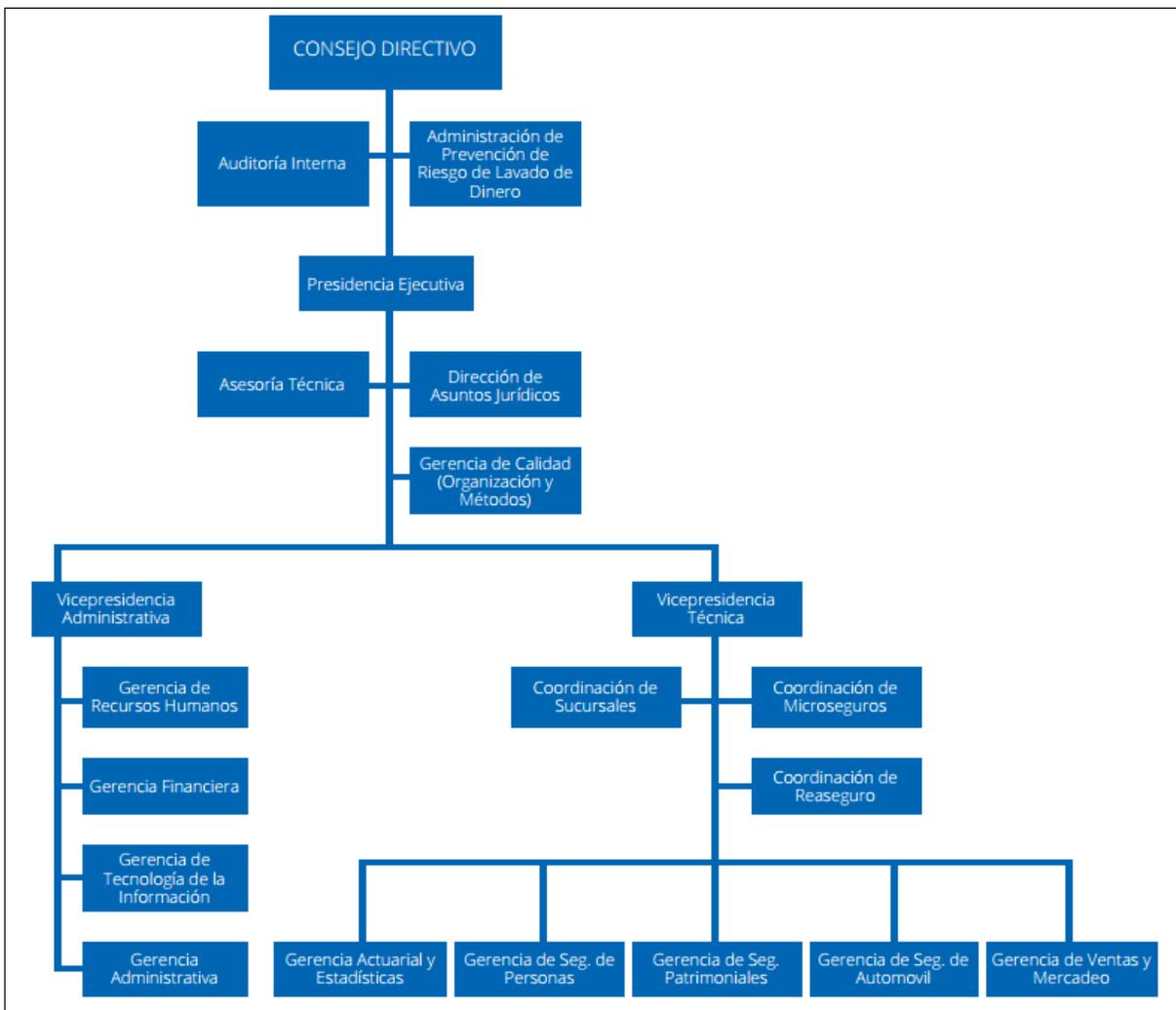


Figura 3 Organigrama de INISER.
Fuente: Sitio web de INISER



Figura 4 Organigrama de la Unidad de Auditoría Interna
Fuente: Elaboración propia.

La Unidad de Auditoría Interna tiene como principal función realizar auditorías, orientados a la búsqueda de la mejora continua del Sistema de Control Interno Institucional, apegados a los principios y normas que regulan el ejercicio

profesional del Auditor Interno, procurando en todas sus actuaciones, ser un verdadero soporte de asesoría y apoyo para el Consejo Directivo del Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros INISER.

Además, en INISER para llevar a cabo sus funciones las ha distribuido en dos vicepresidencias: Técnica y Administrativa.

La vicepresidencia técnica es la responsable de direccionar el trabajo relacionado al giro de negocio por medio de las gerencias de actuarial y estadísticas, seguros de personas, seguros patrimoniales, seguros de automóvil y la gerencia de venta y mercadeo.

Asimismo, están bajo la dirección de esta vicepresidencia las coordinaciones de sucursales, micro seguros y reaseguros.

La vicepresidencia administrativa tiene a su cargo las gerencias que dan soporte al negocio, siendo estas: gerencia de recursos humanos, gerencia financiera, gerencia administrativa y gerencia de tecnología de la información.

Descripción de procesos

Los requerimientos funcionales definen el comportamiento requerido por INISER para el sistema de aplicación, para efectos de documentarlos los requerimientos se retomarán las plantillas indicadas por el estándar IEEE 29148 – 2011 (Requirements engineering, 2011)

Los principales procesos de la unidad de auditoría interna de INISER, se describen a continuación.

Planeación anual del trabajo de auditoría

- **Elaboración del plan anual:** La planeación anual de la unidad de auditoría interna es un proceso que se ejecuta anualmente en el último trimestre del año, en este proceso se definen las auditorías que se llevaran a cabo durante el siguiente año. Las auditorías por realizar se encuentran predefinidas, pero no limitadas, en la norma sobre control y auditoría interna arto 16 y su anexo (Norma de Auditoria Interna, 2011).
- **Informes de avance:** Trimestralmente se elabora y envía informe sobre el nivel de cumplimiento del plan anual de trabajo, debiendo informar a tardar 20 días después del corte del trimestre, arto. 18 (Norma de Auditoria Interna, 2011).

Ejecución de los trabajos de auditoría

- **Cumplimiento de la debida diligencia:** consiste en comunicar al o los auditados que se les está incluyendo en el proceso de auditoría dado el cargo que tienen o tuvieron dentro del proceso de revisión sujeto a la auditoría.

Además, se debe notificar de los resultados preliminares de la auditoría con el fin de aclarar o ratificar las debilidades o desviaciones del control interno por medio del informe de auditoría. Las formalidades de toda notificación se harán de forma personal ajustándose a los procedimientos y requisitos que establece el Código de Procedimiento Civil. (NAGUN 2008, págs. 32-34, NAGUN 2.70)

- **Elaboración de carta de notificación inicial:** se emite el memorándum de notificación inicial donde se le notifica a cada una de las personas que está involucrada en el proceso de revisión los objetivos de la auditoría, los procesos sujetos a revisión y el articulado legal. (NAGUN 2008, 2008, págs. 34 -36)
- **Elaboración del memorando de planeación:** la ejecución de cada auditoría se inicia con la fase de planeación, la que incluye: un entendimiento general de la entidad, los procesos a ser auditados, personal que por las funciones que desempeñan o desempeñarán son parte del proceso de revisión, entendimiento del control interno existen, definición de la estrategia global de auditoría incluyendo medidas para hacer frente a las áreas de problemas. (NAGUN 2008, págs. 17-24, NAGUN 2.20) (MAG 2009, págs. 49-61).
- **Elaboración del programa de auditoría:** el programa de auditoría documenta los procedimientos a llevar a cabo según los resultados de observados durante la planeación de la auditoría y que describen los objetivos y procedimientos para las principales cuentas contables o ciclo de flujo de información, áreas a examinar, naturaleza, oportunidad y alcance de los procedimientos de auditoría para el años sujeto a revisión, (NAGUN 2008, págs. 26- 28, NAGUN 2.40). El programa de auditoría debe vincularse con los objetivos establecidos en el memorando de planeación, los procedimientos a realizar, el resultado de los mismos, y la firma del auditor que ejecuto el procedimiento (MAG 2009, págs. 74-93).

- **Notificación de hallazgos preliminares:** Si durante la auditoría hubiese situaciones que no están acordes a las políticas y procedimientos internos, normas regulatorias o mejores prácticas internacionales, estos deberán de ser notificados al auditados.
- **Presentación de informe:** El informe final de auditoría es emitido con todos los requerimientos indicados por CGR (NAGUN 2008, págs. 34-36, NAGUN 2.80), una vez que el auditado aceptó cada uno de los hallazgo y las recomendaciones indicadas por el auditor, se emite el informe final, conteniendo la condición, el criterio, la causa, el efecto, las recomendaciones, comentarios del auditado, comentarios del auditor. (MAG 2009, págs. 128-130).

Seguimiento a las recomendaciones

- **Informe de seguimiento a las recomendaciones:** La unidad de auditoría interna evalúa periódicamente el estado de la implementación de los hallazgos reportados por auditoría interna, auditoría externa y entes reguladores con el fin de informar al comité de auditoría y ente regulador, el avance en la solución de los hallazgos.

Para la elaboración del análisis de requerimientos se hizo uso del estándar de Especificación de Requisitos 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE ingeniería de requerimientos, (Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2011) para el levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales provenientes del modelo de negocios.

Modelo de Negocios

Para el modelado de los procesos de negocios hicimos uso de los diagramas de negocio indicados en la metodología RUP (Schmuller, 2001) (Letelier Torres, 2005). El siguiente diagrama describe el modelo de negocios actual con el cual realizan cada una de las actividades.

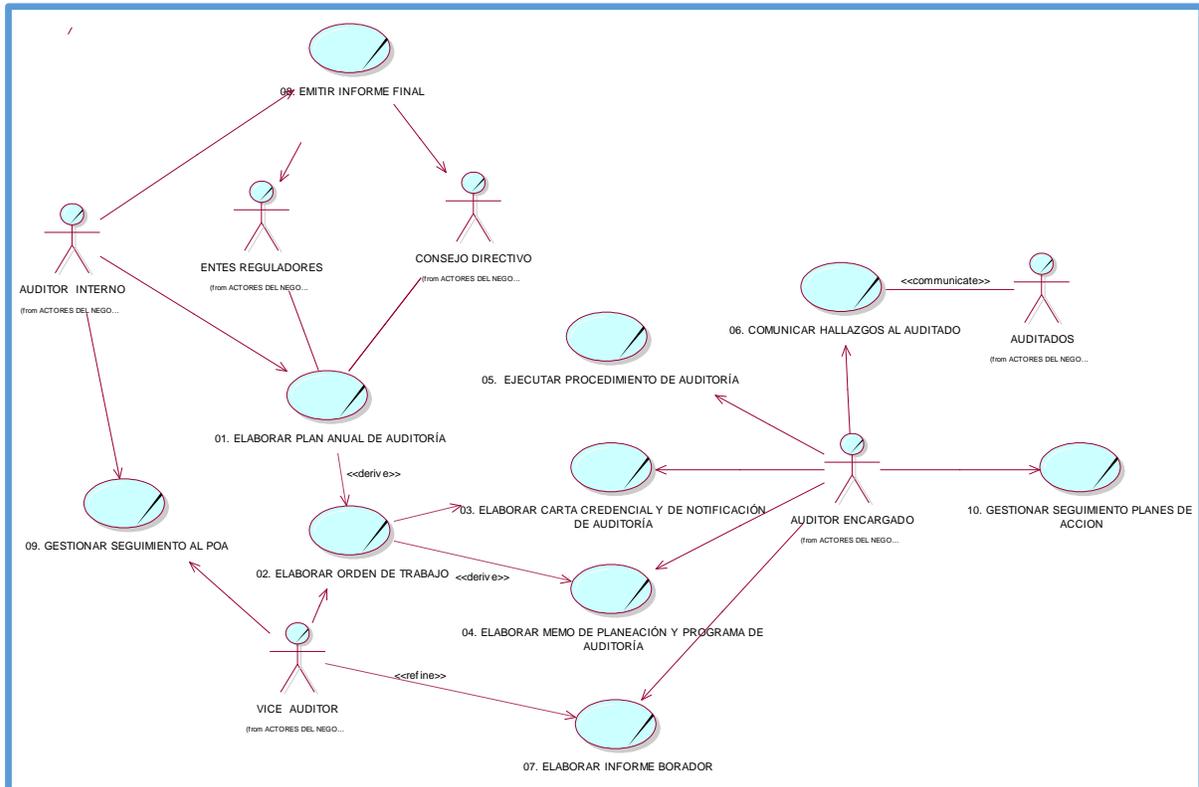


Figura 5 Modelo general de caso de uso del negocio
Fuente: Elaboración propia

Definición de los actores del negocio

Los principales actores del negocio son los siguientes:

- **Entes reguladores:** Son las entidades que creadas por el Estado de Nicaragua para regular la actividad financiera del sistema financiero. Entre ellas se pueden mencionar, Superintendencia de Bancos y de Otras instituciones financieras, Unidad de Análisis Financiero, Comisión Nacional de Micro finanzas y

particularmente para las entidades del Estado la Contraloría General de la Republica.

- **Consejo Directivo:** Es la estructura orgánica más alta de una compañía la cual tiene como principal función la de garantizar el cumplimiento de los objetivos e intereses de los accionistas y otras partes interesadas.
- **Auditor Interno:** Es el responsable de supervisar el control interno y las operaciones de la compañía, informa al Consejo Directivo y al Comité de Auditoría de todas las observaciones y recomendaciones encontradas durante las revisiones realizadas por el personal interno, externo y las supervisiones realizadas por los entes reguladores.
- **Vice auditor Interno:** Es el responsable de velar por la ejecución y supervisión de cada uno de los trabajos de auditoría, garantiza la calidad de los trabajos y prepara informes trimestrales sobre el avance del plan anual de auditoría.
- **Auditor Encartado:** Es el encargado de ejecutar cada trabajo de auditoría asignado, prepara y ejecuta los procedimientos necesarios para verificar el cumplimiento del control interno, regulatorio y demás instrucciones de los entes reguladores.
- **Auditados:** Son los responsables de la ejecución del control interno, del control previo, el control gerencial, llevan a cabo la ejecución de los controles financieros, seguridad de la información, gestión de riesgo, cumplimiento.

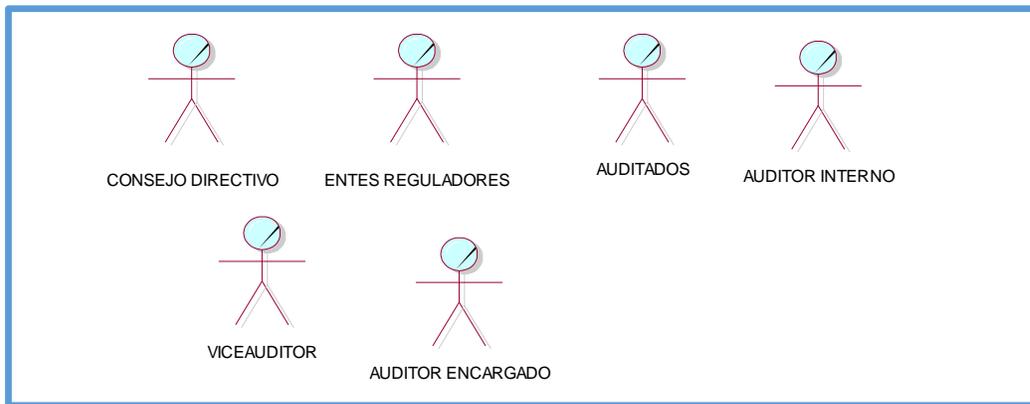


Figura 6 Actores del modelo de negocio;
Fuente: Elaboración propia.

Diagramas de actividades del negocio

A continuación, se muestran los diagramas de actividad de la Unidad de Auditoría Interna de INISER, los cuales muestran de forma simplificada los procesos de negocio como flujo de trabajo a través de una serie de acciones.

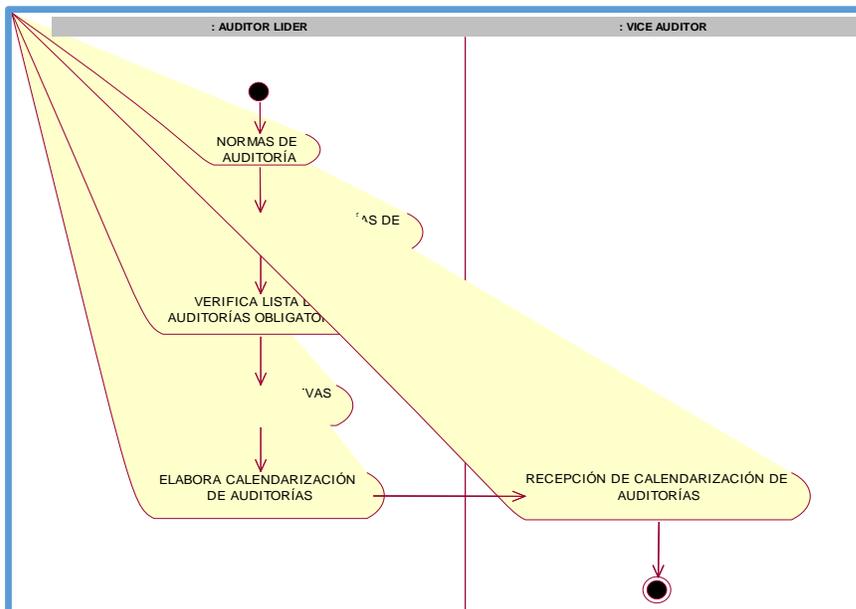


Figura 7 Plan Anual de Auditoría;
Fuente: Elaboración propia

Auditoría Interna de INISER, realiza otras actividades además de la mencionada anteriormente, las restantes actividades las puede ver en el Anexo 1: Generalidades y requerimientos, Diagramas de actividad del negocio.

Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales indican cuales son las operaciones que el sistema de aplicación debe de realizar y estos se detallan a continuación:

| | |
|--------------------|--|
| FRQ – 001 | Gestionar usuarios |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuentes | MAi. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | El sistema deberá gestionar las directrices con respecto al inicio de sesión, administrar roles y contraseñas, estados de usuarios, errores de inicio de sesión. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Este contiene todas las directrices con respecto al inicio de sesión, administrar roles y contraseñas, administración de errores de inicio de sesión. |

Tabla 1 Requisitos gestionar usuarios.

Fuente: Elaboración propia

| | |
|--------------------|--|
| FRQ – 002 | Gestionar Plan anual de auditoría |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuentes | MAi. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | Deberá gestionar el plan anual de auditoría y emitirá las ordenes de trabajo, gestionar errores, gestionar las modificaciones a los planes anuales de auditoría, restringe acceso según rol. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Este caso de uso gestionará el plan anual de las auditorías y emitirá las ordenes de trabajo a los auditores, administrará errores y modificaciones al plan anual de auditoría. |

Tabla 2 Requisitos gestionar el plan anual de auditoría.
Fuente: Elaboración propia

| | |
|--------------------|--|
| FRQ – 003 | Gestionar ejecución de auditoria |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuentes | Mai. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | Permite gestionar los papeles de trabajo, hallazgos y el informe preliminar que son parte de cada auditoría, restringe el acceso por usuario, administra errores, gestiona modificaciones. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |

| | |
|--------------------|--|
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | El Vice auditor Interno en base al plan anual de auditoria elabora la orden de trabajo por medio de la cual da inicio el proceso de revisión. Asimismo, revisa y aprueba los memos de notificación de inicio, los programas de trabajo y los procedimientos de auditoria utilizados por el personal que ejecuta la revisión. |

*Tabla 3 Requisitos para gestión de la auditoría.
Fuente: elaboración propia*

| | |
|--------------------|--|
| FRQ – 004 | Gestionar informes |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuentes | Mai. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | Permitirá generar el informe borrador con los hallazgos de auditoría interna, restringe el acceso por usuario, administra errores y modificaciones. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | El auditor encargado elabora los informes preliminares de auditoría y el Auditor Interno y Vice Auditor revisarán y aprobarán o no el informe de auditoría, cuando el informe esté aprobado puede notificará los resultados a las partes interesadas |

*Tabla 4 Requisitos para la gestión de informes.
Fuente: elaboración propia.*

Otros requerimientos funcionales están indicados en el Anexo 1: Generalidades y requerimientos, Requerimientos funcionales.

Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen los requisitos del sistema de aplicación y las operaciones que este requiere realizar. Para ellos se mencionan los requerimientos no funcionales:

| | |
|--------------------|--|
| RNF – 001 | Software |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuente | Mai. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | Es sistema se desarrollará utilizando Visual Basic 2017, la base de datos deberá ser administrado en SQL Server 2016 |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Se requerirá el uso el uso del Visual Studio Community 2017 |

*Tabla 5 Requisito no funcional para software.
Fuente: elaboración propia*

Otros requerimientos no funcionales están indicados en el Anexo 1: Generalidades y requerimientos, Requerimientos no funcionales



ESTUDIO DE VIABILIDAD



Capítulo II

Estudio Operativo

Con el estudio operativo se determinará la necesidad de implementación de un sistema de aplicación que permita mejorar la gestión de los procesos de evaluación del control interno de la compañía, reduciendo los tiempos de trabajo, costo y aumentar la eficacia y economía de la revisión.

La gerencia de auditoría interna está conformada por un equipo de 8 personas las cuales se indican a continuación:

- **Auditor Interno:** Es el responsable de supervisar el control interno y las operaciones de la compañía, informa al Consejo Directivo y al Comité de Auditoría de todas las observaciones y recomendaciones encontradas durante las revisiones realizadas por el personal interno, externo y las supervisiones realizadas por los entes reguladores.
- **Vice auditor Interno:** Es el responsable de velar por la ejecución y supervisión de cada uno de los trabajos de auditoría, garantiza la calidad de los trabajos y prepara informes trimestrales sobre el avance del plan anual de auditoría.
- **Auditor Encargado:** Es el encargado de ejecutar cada trabajo de auditoría asignado, prepara y ejecuta los procedimientos necesarios para verificar el cumplimiento del control interno, regulatorio y demás instrucciones de los entes reguladores.
- **Auditor Informático:** Es el encargado de ejecutar trabajos de auditoría relacionados a los sistemas de información de la compañía, ejecuta procedimientos para validar el cumplimiento del control interno de la gerencia de tecnología, el cumplimiento del marco regulatorio. También asiste al resto del equipo de auditoría por medio de pruebas asistidas por computadora

El procedimiento de elaboración de plan anual de auditoria define el número de auditorías a realizar considerando la capacidad total de horas – hombre existente y la cantidad de auditorías requeridas por los entes reguladores, así como las auditorias requeridas por el Consejo Directivo.

Cada vez que se va a ejecutar una auditoria el Vice auditor genera una orden de trabajo, donde notifica al auditor encargado la auditoria que está a su cargo, objetivos y los miembros de su equipo.

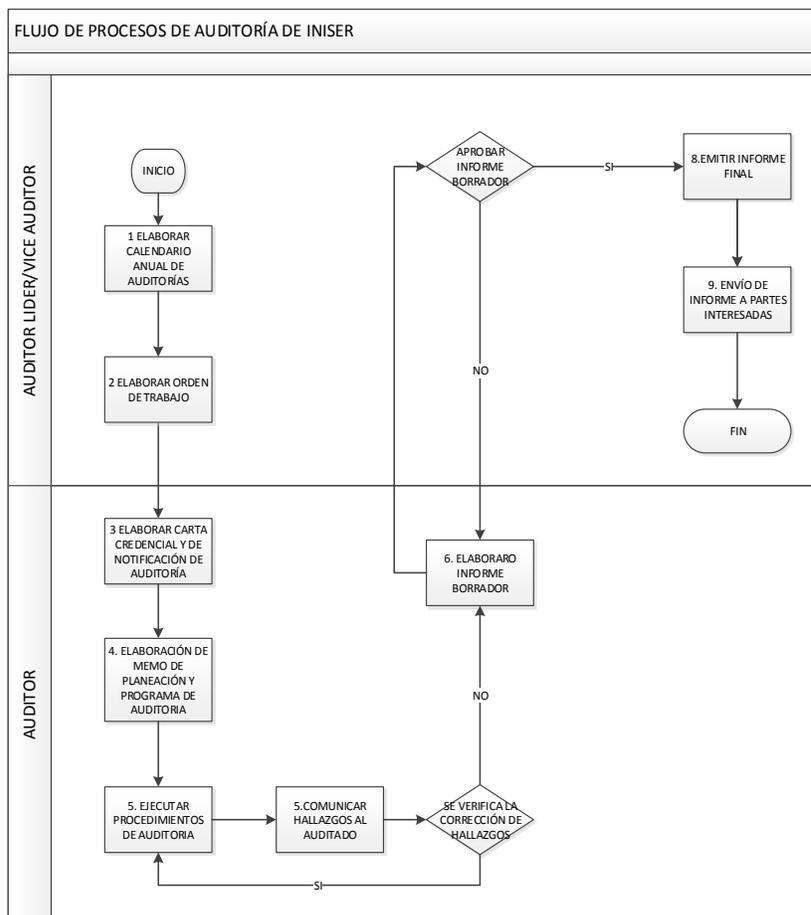


Figura 8 Flujo de auditoría de INISER
Fuente Elaboración propia

En la Figura 8, se indican las etapas de planeación y ejecución de las auditorías, la cual finaliza con la emisión del informe de auditoría.

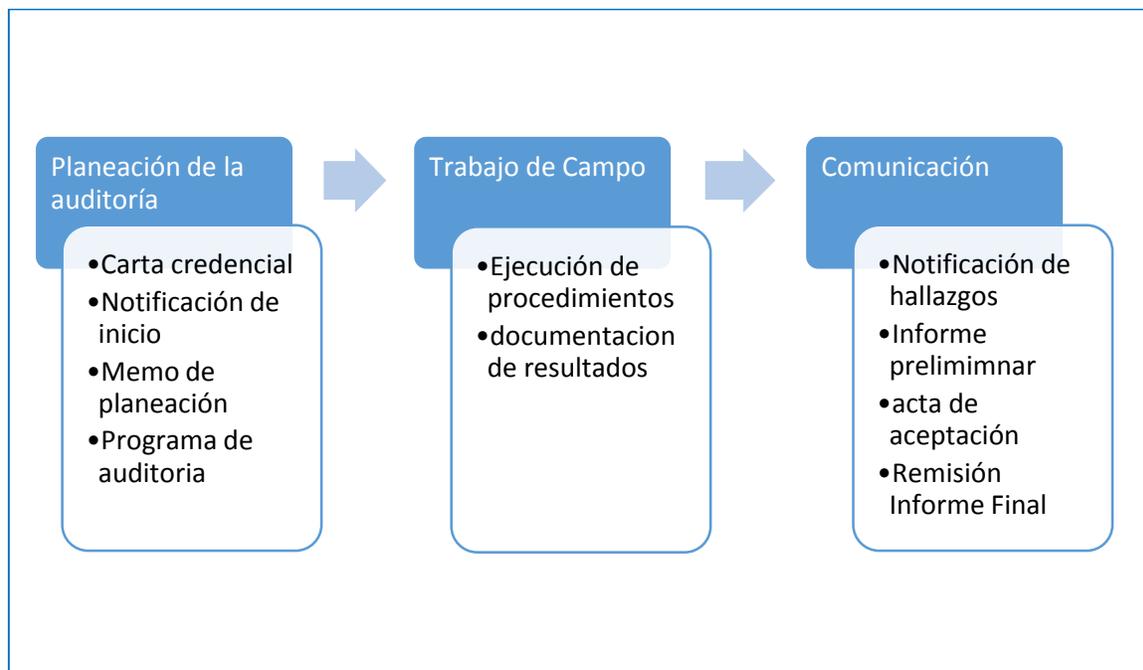


Figura 9 Etapa de ejecución de la auditoría
Fuente: Elaboración Propia

La etapa de planeación de la auditoría es donde da inicio el proceso de auditoría, esta puede tomar un aproximado del 10% del tiempo asignado a la revisión de las auditorías anteriores, elaboración de notificaciones, memorándum de planeación y programa de auditoría.

La etapa de ejecución es la etapa donde se lleva a cabo todos los procedimientos descritos en el programa de auditoría, en esta etapa se evalúa los controles internos existentes y su eficiencia en el tiempo. Las diferencias son abordadas con los propietarios de los procesos.

Es en esta etapa donde los dueños de los procesos y/o los auditados pueden requerir que ampliación de tiempo para contestar con propiedad las indagaciones del personal de auditoría, (Contraloría General de la Republica, 2008). La extensión de tiempo puede ser hasta de 5 días, lo cual incrementa los tiempos programados de las auditorías.

La etapa de comunicación de hallazgos es la etapa final de la auditoría en la cual se hace una consolidación de todas las oportunidades de mejora y de los hallazgos encontrados obteniendo del auditado y/o dueño del proceso un plan de acción para subsanar las debilidades encontradas.

Durante el proceso de auditoría el vice auditor interno y el auditor interno ocupan aproximadamente 10% del tiempo asignado a la auditoría en actividades de supervisión.

Cada una de las etapas de la auditoría son realizadas manualmente, y aun que existe el equipamiento necesario para trabajar, cada fase y etapa de la auditoría es documentada y referenciadas a mano en cédulas de trabajo. De igual manera la revisión de calidad realizada por el vice auditor es realizada y documentada a mano en cédulas de trabajo. En promedio cada auditoría puede tomar desde 2 hasta 8 meses en llevarse a cabo (Auditoría Interna INISER, 2017).

Operativamente es viable el desarrollo del sistema de aplicación con el cual se pretende reducir los tiempos de ejecución, la elaboración de los papeles de trabajo y la reducción de los costos en papelería y materiales de oficina.

Estudio Técnico

Antes de iniciar el desarrollo del sistema de auditoría, se analizarán las condiciones actuales con las que cuenta la organización donde se implementará el sistema, para constatar si existen las condiciones técnicas, las cuales van desde la información necesaria para la realización de análisis del sistema, hasta los recursos necesarios para el desarrollo e implementación del sistema de auditoría.

El Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros (INISER), facilitó información de la infraestructura actual donde se ejecutará el sistema de auditoría y el servidor que almacenará los datos que generará y necesitará el sistema. La documentación estuvo suministrada por las siguientes personas:

| Tipo de Información | Fuentes de información | Facilitado | Medio |
|-----------------------------------|---------------------------|------------|---------------|
| Información general de la empresa | Gerente Auditoría Interna | Si | Documentación |
| Recursos Tecnológicos | Gerente de Tecnología | Si | Documentación |

Tabla 6 Proveedores de información.
Fuente: Elaboración propia.

Se pretende realizar la ejecución del proyecto con el gestor de base de datos Microsoft SQL Server 2012 Standar, el cual ya se encuentra implementado por INISER para aplicaciones de inteligencia de negocios.

Actualmente la infraestructura de red de INISER está conformada por un anillo de fibra óptica de 8 pares, que interconecta los cinco edificios de la oficina central y la granja de servidores, garantizando así una redundancia en la conectividad, a como se muestra en la Figura 10.

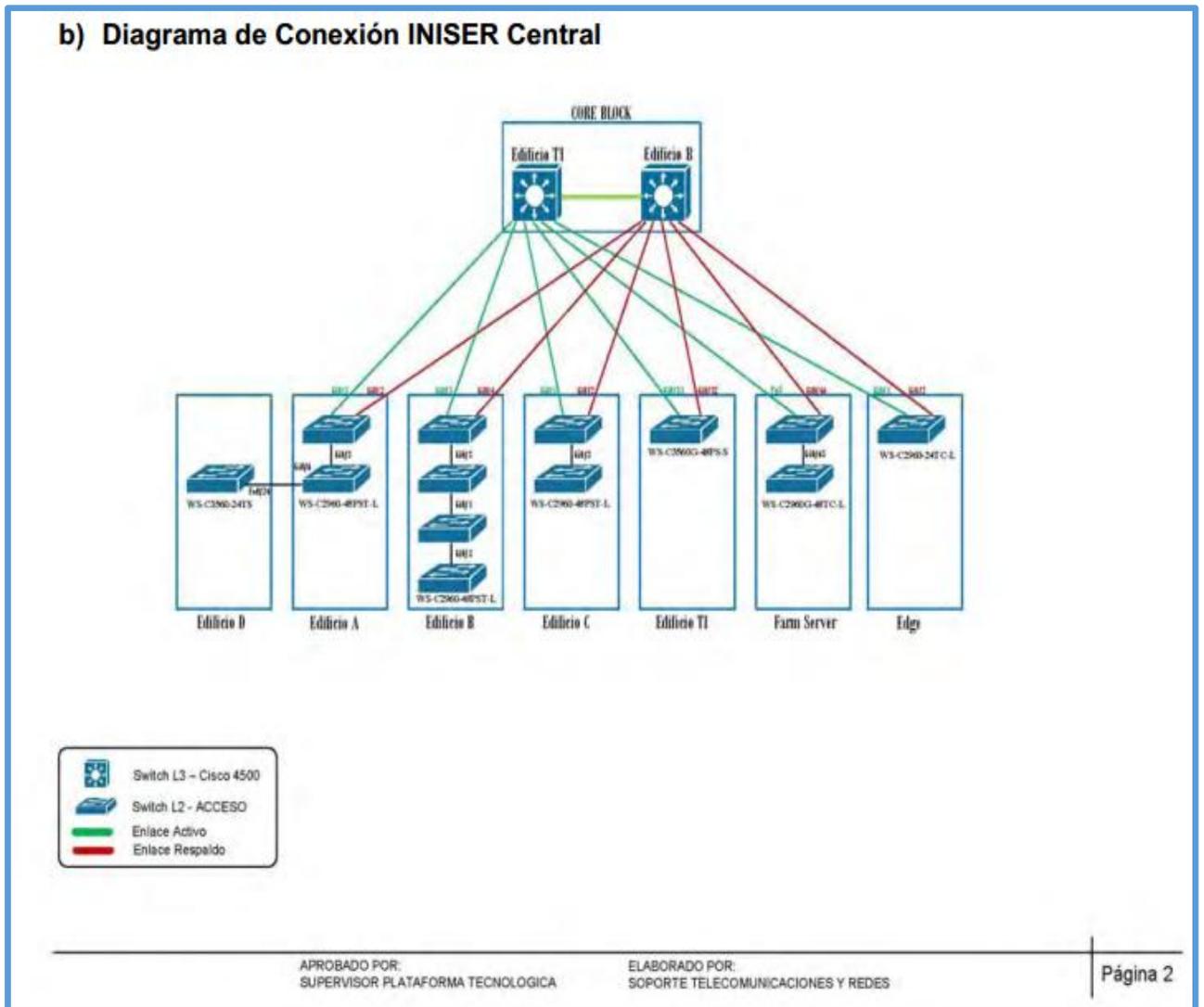


Figura 10 Diagrama de conexión de INISER central
Fuente: Gerencia de Tecnología de la Información

Para garantizar un nivel óptimo de servicios, la infraestructura de red de INISER ha subdividido los servicios en diferentes redes, garantizando así el uso óptimo del ancho de banda y la priorización de los servicios, la Figura 11 muestra la distribución lógica de la infraestructura de red.

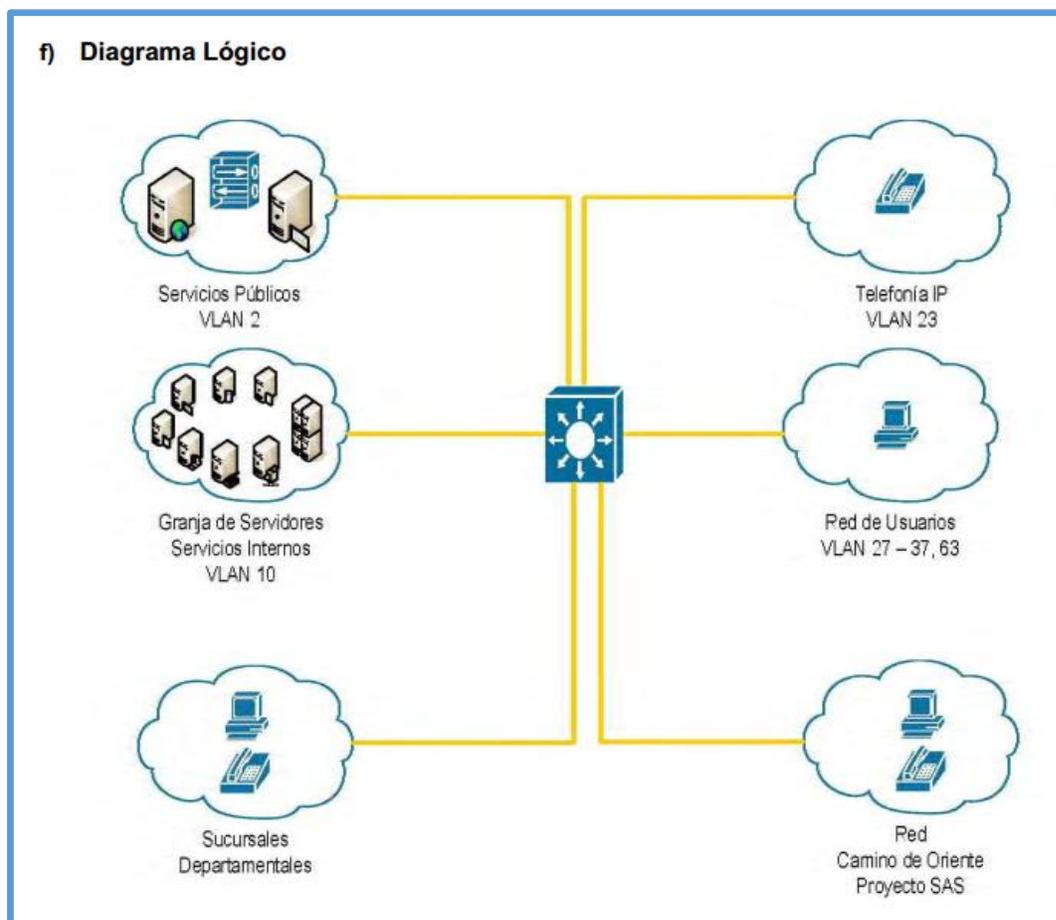


Figura 11 Diagrama lógico de red
Fuente: Gerencia de Tecnología de la Información

La Gerencia de Tecnología de Información desde el año 2015 viene en un proceso de actualización y estandarización de los equipos de los usuarios finales. La Unidad de Auditoría Interna cuenta en la actualidad con un total de 8 portátiles recientemente actualizadas asignadas a todos los miembros de la unidad. Las características de los equipos con los que actualmente cuentan son:

| Sistema operativo | RAM | Procesador | Conectividad | Tamaño disco duro |
|------------------------|------|----------------|---------------------------|-------------------|
| Windows 10 Profesional | 8 GB | Core i5 2.1GHz | Tarjeta de red RJ45, wifi | 1 TB |

Tabla 7 Características principales de los equipos de la Unidad de Auditoría Interna
Fuente: Elaboración propia

El servidor para la base de datos será implementado como una máquina virtual dentro de la infraestructura de virtualización existente cuyas características serán:

| Sistema operativo | RAM | Procesador | Conectividad | Tamaño disco duro |
|-----------------------|-------|------------|---------------------------|-------------------|
| Windows 2012 Estándar | 32 GB | Xeon E3 | Tarjeta de red RJ45, wifi | 1 TB |

Tabla 8 Características principales de la máquina virtual para la Unidad de Auditoría Interna
Fuente: Elaboración propia

Con la información provista podemos indicar que es factible en términos técnicos la ejecución del proyecto puesto que la infraestructura tecnológica actual es compatible con la tecnología usada para este sistema de aplicación, los equipos servidores actualmente existente garantizan el espacio y nivel de procesamiento de la información, asimismo el anillo de fibra óptica existente y la conectividad con las sucursales garantiza el acceso a la información contenida en el gestor de datos en cualquiera de los puntos donde el personal de auditoría requiera moverse.

Estudio Económico

Para conocer el costo asociado al desarrollo del sistema se utilizó COCOMO, la cual en base a la estimación de puntos de función permite conocer el tiempo de desarrollo y la cantidad de personal para realizarlo, para así poder estimar su valor. Se estimó que existe un total de 504 puntos de función, ver Tabla 20 en Anexo 2: Estudio de viabilidad, las entradas, salidas, y peticiones de Usuario, ALI y ALE. Realizando los ajustes a los puntos de función se estimó un total de 514 puntos de función.

Se estima que el sistema tendrá un aproximado de 15.42 MF con un máximo de hasta 3 personal en cada fase del desarrollo. Para más detalles ver Anexo 2: Estudio de viabilidad.

Al calcular el costo de la fuerza de trabajo obtenemos un total de C\$ **582,912.89** considerando las prestaciones sociales, personal requerido en cada fase del proyecto, ver Tabla 31 Beneficios sociales en Anexo 2: Estudio de viabilidad, Costo de la Fuerza de Trabajo.

Se considera como costo de uso de medios técnicos (CUMT) el costo de la utilización de los diferentes equipos que requiere el personal para el desarrollo del sistema de aplicación los cuales ascienden a C\$ 3,440.67. Se estima que se harán uso de unas 1,539 .86 horas de trabajo.

El costo de abastecimiento técnico de materiales (CMAT) estimado para el total de personas que trabajaran en el desarrollo del sistema de aplicación es de C\$ 4,535.

Se consideró otros gastos en los que se pudiera incurrir en el desarrollo del sistema tales como transporte a la compañía, alimentación, servicio de fotocopias e Internet por un monto de C\$ 7,740.

Costo total del proyecto (CTP)

El costo total del proyecto está dado por los costos directos y los costos indirectos, definido por la siguiente formula:

$$CTP = CD + CI$$

Donde:

CD (Costos directos) = CFTtotal + CUMT + CMAT + OGtotal

CD= 582,912.87 + 3,440.67 + 4,535 + 7,740

CD= 598, 628.54

CI (Costos indirectos) = 10% de los costos directos

CI= 59, 862.85

CTP= C\$ 658,491.39

El resultado del nuestro análisis económico, determinamos que los costos totales del proyecto están por el monto de C\$ 658, 491.39. La tasa de cambio¹ vigente al 08/11/17 es de 30.5736 (C\$xUSD) dando como un total de US\$ 21, 537.91.

Para mayor detalle del estudio económico ver Anexo 2: Estudio de viabilidad, Estudio Económico

Estudio Financiero

El estudio financiero tiene como objetivo determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la ejecución de un proyecto y los costos totales de operación del proceso productivo.

¹ La tasa de cambio fue tomada de la página oficial del Banco Central de Nicaragua, http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/mercados_cambiarios/tipo_cambio/cordoba_dolar/index.php

Con el estudio de COCOMO se calculó el precio del sistema de información para el área de auditoría dando un resultado de \$ 21,538.11 (Veintiún mil quinientos treinta y ocho dólares con once centavos) que será la inversión total ya que INISER cuenta con un área de tecnología que se encargara de darle mantenimiento y se utilizaran los equipos con los que cuenta la institución.

Por políticas del instituto de seguros y reaseguros (INISER), este financiará la totalidad de la inversión del proyecto, pero para fines monográficos se realizará sin financiamiento y con financiamiento.

Sin Financiamiento.

El instituto de seguros y reaseguros (INISER), financiará la totalidad de le inversión del proyecto y los pagos se harán en un lapso 5 años, por lo que le la TMAR quedara de la siguiente manera:

$$TMAR = i+f+if$$

Donde:

i =Tasa de inflación: inflación nacional

f = El premio al riesgo significa el verdadero crecimiento al dinero y se le llama así porque el inversionista siempre arriesga su dinero (siempre que no invierte en el banco) y por arriesgarlo merece una ganancia adicional sobre la inflación. Como el premio por arriesgar, significa que, a mayor riesgo, se merece mayor ganancia. Por lo tanto, la TMAR es igual a:

| Tasa mínima 2016 | |
|--|-------|
| Tasa de Inflación (Banco Central de Nicaragua, 2017) | 3.10% |
| Premio al riesgo (Watkins) | 5.50% |

Tabla 9 Tasa mínima del año 2016

Fuente: *Elaboración Propia*

$$TMAR = i+f+if = 0.031+0.055+(0.031*0.055) = 8.77\%$$

Una vez hallado el resultado de la TMAR, se calculará el VPN, que es solo trasladar los flujos de los años futuros al tiempo presente y restándole la inversión inicial que ya está en tiempo presente. Los flujos se descuentan a una tasa que corresponde a la TMAR, con la siguiente fórmula:

$$VPN = -P + \sum \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

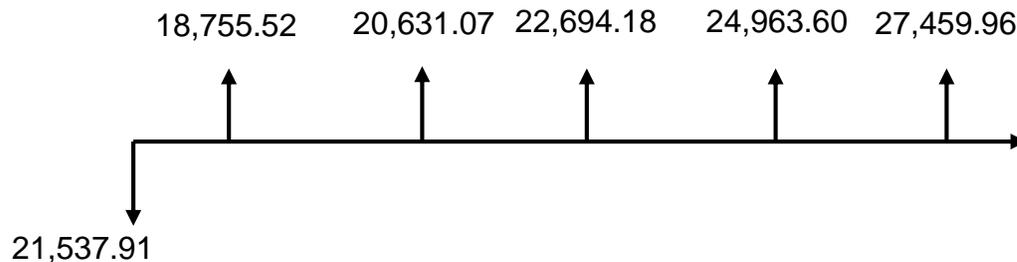
P : Principal o la inversión

FNE_n : Flujo neto de efectivo

n : Es el periodo

i : TMAR

El flujo neto de efectivo de la empresa es el siguiente:



Los montos fueron facilitados por la Gerencia Financiera y para los siguientes años indicó que esperaban un crecimiento del 10%

Sustituyendo los datos en la ecuación el resultado es:

$$VPN = -21,537.91 + \frac{18,755.52}{(1 + 0.087)^1} + \frac{20,631.07}{(1 + 0.087)^2} + \frac{22,694.18}{(1 + 0.087)^3} + \frac{24,963.60}{(1 + 0.087)^4} + \frac{27,459.96}{(1 + 0.087)^5}$$

$$VPN = \$ 66,650.60$$

Una vez calculada la TMAR y el VPN, se procede a encontrar el valor de la TIR. La TIR representa el rendimiento en porcentaje que ofrece el sistema de auditoría en unidades de precisión. Para aceptar el proyecto la TIR debe ser mayor a la TMAR. El cálculo del TIR quedaría de la siguiente manera:

$$VPN = -I_0 + \sum_1^n \frac{V_f}{(1 + i)^n} VPN$$

$$0 = -21,537.91 + \frac{18,755.52}{(1 + 0.087)^1} + \frac{20,631.07}{(1 + 0.087)^2} + \frac{22,694.18}{(1 + 0.087)^3} + \frac{24,963.60}{(1 + 0.087)^4} + \frac{27,459.96}{(1 + 0.087)^5}$$

Sustituyendo los valores, la TIR queda de 91.66%

Con financiamiento:

En el caso de ser requerido una fuente de financiamiento, de donde provendrá el fondo para cubrir la inversión inicial de \$ 21,537.91 será de un préstamo al banco del 100% con una tasa de interés del 18% a pagarse en un plazo de 5 años. Los pagos se realizarán anualmente con un monto fijo. Para encontrar dicha anualidad se usó la siguiente fórmula:

$$A = P \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

En donde:

A= Anualidad.

P= Principal o Inversión.

i= interés.

n= cuotas o plazo a pagar.

Dando como resultado:

$$A = 21,537.91 \frac{18\% (1 + 18\%)^5}{(1 + 18\%)^5}$$

$$A = 6,887.35$$

Cuando ya conocemos la anualidad, se empieza a elaborar la tabla de amortización, en la cual se muestra cómo se ira saldando la cuenta a lo largo del tiempo estipulado, es decir, 5 años. La amortización quedaría de la siguiente manera:

| Pago | Interés | Pago Anual | Pago Principal | Deuda después del pago |
|---------|-----------|------------|----------------|------------------------|
| 0 | | | | 21.537,91 |
| 1 | 3.876,82 | 6.887,35 | 3.010,53 | 18.527,38 |
| 2 | 3.334,93 | 6.887,35 | 3.552,42 | 14.974,96 |
| 3 | 2.695,49 | 6.887,35 | 4.191,86 | 10.783,11 |
| 4 | 1.940,96 | 6.887,35 | 4.946,39 | 5.836,72 |
| 5 | 1.050,61 | 6.887,35 | 5.836,71 | 0,00 |
| Totales | 12.898,81 | 34.436,72 | 21.537,91 | |

Tabla 10 Amortización del Préstamo
Fuente: Elaboración propia

Al final de los 5 años, se habrá pagado la deuda incluyendo los intereses de esta. Para conocer si la inversión que se hará será rentable, se utilizará la fórmula del Valor Presente Neto (VPN) y Tasa interna de retorno (TIR). Por lo tanto, la TMAR es igual a:

| Tasa mínima 2016 | |
|---|-------|
| Tasa de Inflación (Banco Central de Nicaragua, 2017) | 3.10% |
| Premio al riesgo (Watkins) | 5.50% |

Tabla 11 Tasa mínima del año 2016
Fuente: Elaboración propia

$$TMAR = i+f+if = 0.031+0.055+(0.031*0.055) = 8.77\%$$

Una vez hallado el resultado de la TMAR, se calculará el VPN, que es solo trasladar los flujos de los años futuros al tiempo presente y restándole la inversión inicial que ya está en tiempo presente. Los flujos se descuentan a una tasa que corresponde a la TMAR, con la siguiente fórmula:

$$VPN = -P + \sum \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

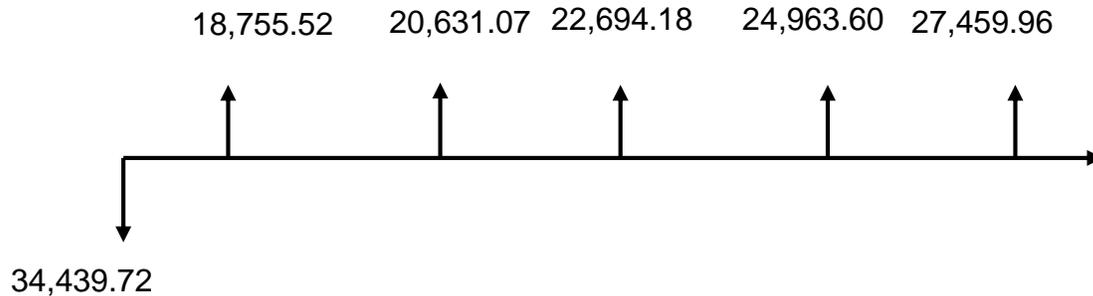
P: Principal o la inversión

FNE_n: Flujo neto de efectivo

n: Es el periodo

i: TMAR

El flujo neto de efectivo de la empresa es el siguiente:



Los montos fueron facilitados por el Gerencia financiera y para los siguientes años nos indicó que esperaban un crecimiento del 10%. Sustituyendo los datos en la ecuación el resultado es:

$$VPN = -34,436.72 + \frac{18,755.52}{(1 + 0.087)^1} + \frac{20,631.07}{(1 + 0.087)^2} + \frac{22,694.18}{(1 + 0.087)^3} + \frac{24,963.60}{(1 + 0.087)^4} + \frac{27,459.96}{(1 + 0.087)^5}$$

VPN = \$ 53,751.79

Una vez calculada la TMAR y el VPN, se procede a encontrar el valor del TIR. El TIR representa el rendimiento en por ciento que ofrece el sistema de auditoria en unidades de precisión. Para aceptar el proyecto la TIR debe ser mayo a la TMAR. El cálculo del TIR quedaría de la siguiente manera:

$$VPN = -I_0 + \sum_1^n \frac{V_f}{(1 + i)^n} VPN$$

$$0 == -34,436.72 + \frac{18,755.52}{(1 + 0.087)^1} + \frac{20,631.07}{(1 + 0.087)^2} + \frac{22,694.18}{(1 + 0.087)^3} + \frac{24,963.60}{(1 + 0.087)^4} + \frac{27,459.96}{(1 + 0.087)^5}$$

Sustituyendo los valores, la TIR queda de 54.50%

La TIR que satisface el proyecto es sin financiamiento de 91.66 % y la TMAR es de 8.77%. Por lo tanto, podemos concluir que la inversión es factible si INISER aporta todo el capital equivalente a \$21,537.91.

Relación Costo - Beneficio

La mayoría de los beneficios que genera la implementación del sistema de auditoría para el instituto de seguros y reaseguros INISER son de orden intangible, por lo que la cuantificación de estos es difícil de calcular de forma correcta, pero son de trascendencia representativa para las gestiones del área ya que el sistema permitirá mejorar los procesos de control de calidad, control de documentación, la gestión de los procesos de auditoría.

La implementación del sistema de gestión de auditoría proporcionará los siguientes beneficios.

Beneficios tangibles

1. Herramienta que facilitará la generación de reportes en forma clara y precisa de los hallazgos.
2. Reducción de costos y desechos de papelería.
3. Respaldo de la información.
4. Control eficiente de la información.

Beneficios Intangibles

1. Mejora en la supervisión y monitoreo del plan de auditoría en tiempo real
2. Reducción en el tiempo de generación de reportes.

3. Resguardo de la información de forma efectiva y rápida en la base de datos para tener información histórica sobre las auditorías.
4. Disponibilidad de la información las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
5. Manejo ordenado de la información.
6. Facilita el análisis de la información para toma de decisiones.

Estudio Legal

El Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros es una entidad descentralizada del Estado con personalidad jurídica, patrimonio propio con capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, a quien corresponderá en el país, la contratación y administración de los seguros y reaseguros, art. 9 (Ley de Creación de INISER, 1979). Como institución perteneciente al estado de Nicaragua Contraloría General de la Republica supervisa todas las operaciones realizadas y ejecutadas por INISER en el ámbito del sistema de control de la administración pública y fiscalización de los bienes y recursos del estado.

Como institución perteneciente al sistema financiero nacional es función de Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras verificar que la Institución cuenta, entre otras cosas, con las instalaciones física y plataforma tecnológica adecuadas, además de sistemas, infraestructura administrativa necesarios para brindar el servicio a sus clientes, art. 15 n. 6 (Ley General de Seguros, 2010).

Todo lo anteriormente mencionado recae como función del Consejo Directivo de INISER, quienes entre otras funciones tienen como principal responsabilidad el establecimiento de los sistemas de información necesarios para la administración de la institución, art. 56, numeral 6 (Ley General de Seguros, 2010). Particularmente la Norma sobre control y auditoría interna de sociedades de seguro, reaseguros y

fianzas, y sucursales de sociedades de seguro extranjeras emitida por Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras emitida el 9 de noviembre de 2011, establece la obligatoriedad de la junta directiva para proveer una seguridad razonable en la salvaguarda de los activos y lograr una adecuada organización administrativa y eficiencia operativa, confiabilidad de los reportes que fluyen de sus sistemas de información

Para tales efectos el Consejo Directivo de INISER debe garantizar que la Unidad de Auditoría Interna cuente con la infraestructura apropiada, con los recursos humanos, técnicos y logísticos adecuados a la magnitud y complejidad de las operaciones de INISER, arto.6 literal f (Norma de Auditoría Interna, 2011) para poder cumplir con sus funciones de examinar, evaluar y recomendar las técnicas y procedimientos de control interno incorporados en los sistemas operativos, administrativos, informativos, de tesorería, presupuesto, crédito público, compras, contrataciones de bienes, obras y servicios y evaluaciones y fiscalización de la aplicación de los sistemas de contabilidad gubernamental y de control de los recursos públicos, arto. 9 (Ley organica de la CGR, 2009)

A efectos del presente trabajo desde la perspectiva de los aspectos legales consultados, no existe ninguna limitante legal para el desarrollo del sistema de aplicación en el Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros.



ANÁLISIS Y DISEÑO



Capítulo III

Definición de Actores del sistema

En el sistema existen 4 tipos de usuarios:

- **Administrador del Sistema:** se encarga de crear los usuarios con sus contraseñas y les asigna los roles según el puesto de trabajo para el que se les contrató.
- **Auditor Interno:** el Auditor Interno es el encargado de aprobar los Informes finales de auditoría y enviarlos a las partes interesadas.
- **Vice Auditor:** genera la Plan anual de Auditorías, las Órdenes de Trabajo
- **Auditor:** realiza las auditorías y genera los informes de auditoría

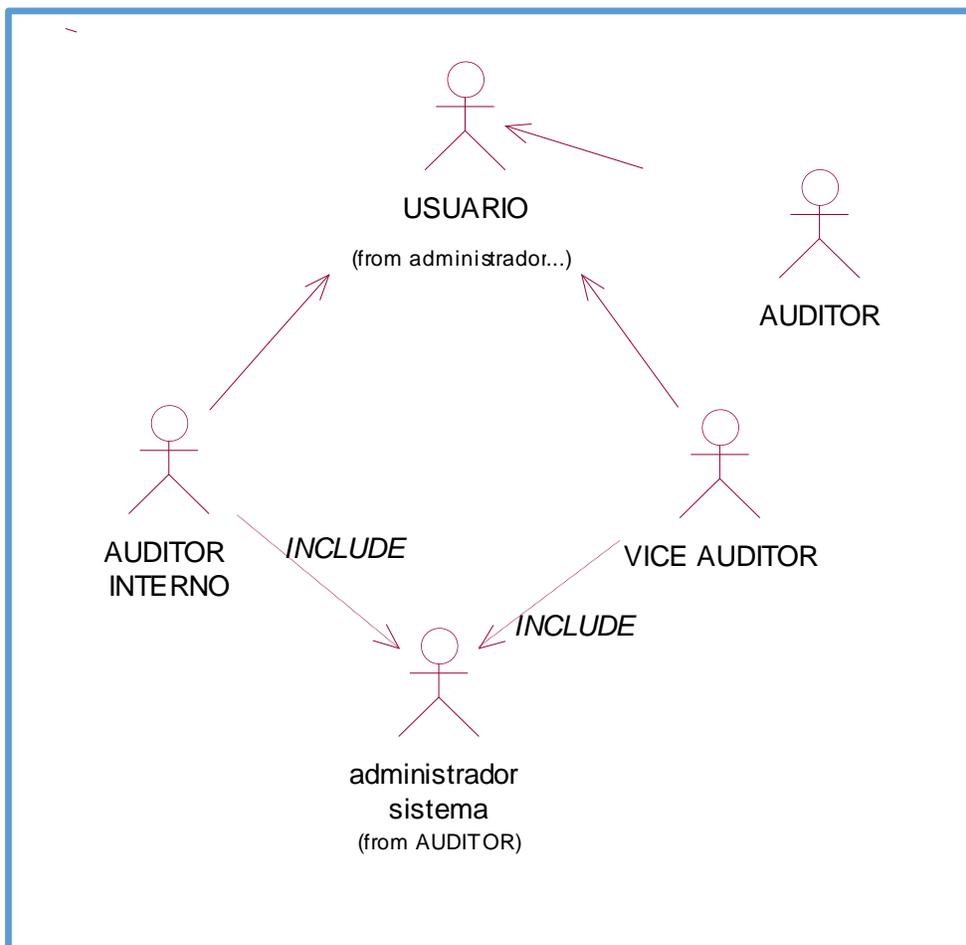


Figura 12 Actores del Sistema
Fuente: Elaboración propia

Considerando el modelo de negocios obtenido de los procesos modelados de INISER se prosiguió con la etapa de diseño del sistema basado en la metodología RUP (Letelier Torres, 2005).

Caso de Uso General

En este apartado se muestran algunos los casos de uso del sistema.

- Caso de uso general

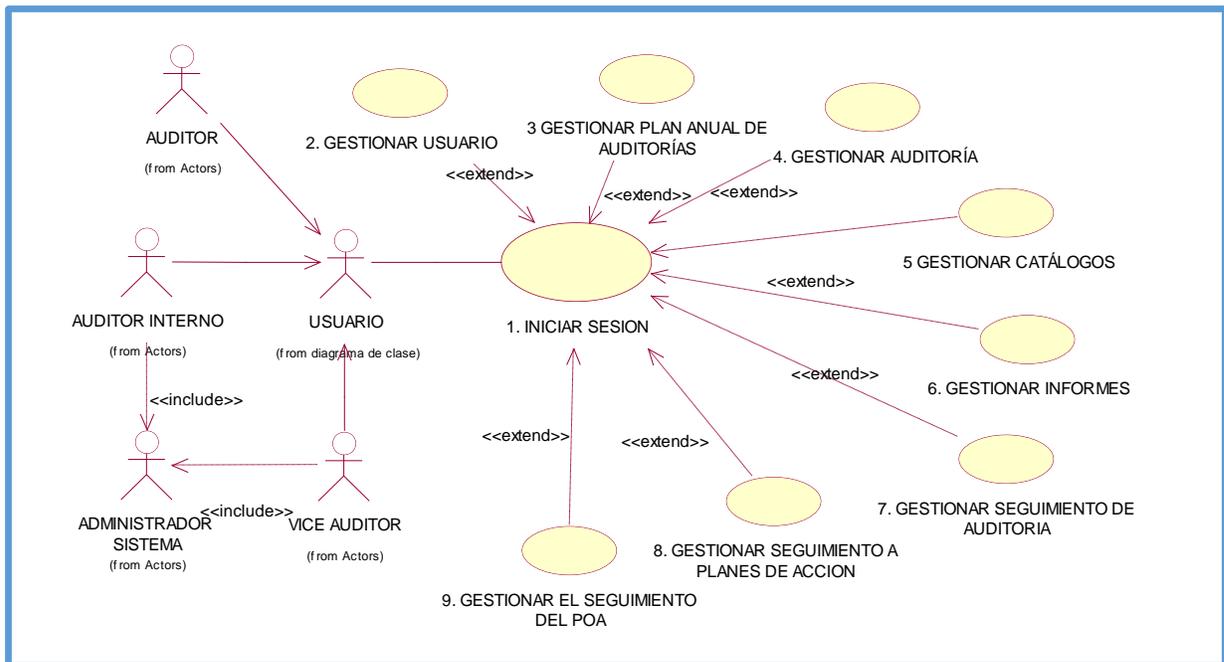


Figura 13 Caso de Uso general
Fuente: Elaboración propia

- **Gestionar plan anual de auditorías:** Este caso de uso gestionará el plan anual de las auditorías y emitirá notificaciones de inicio de auditorías a los auditores.

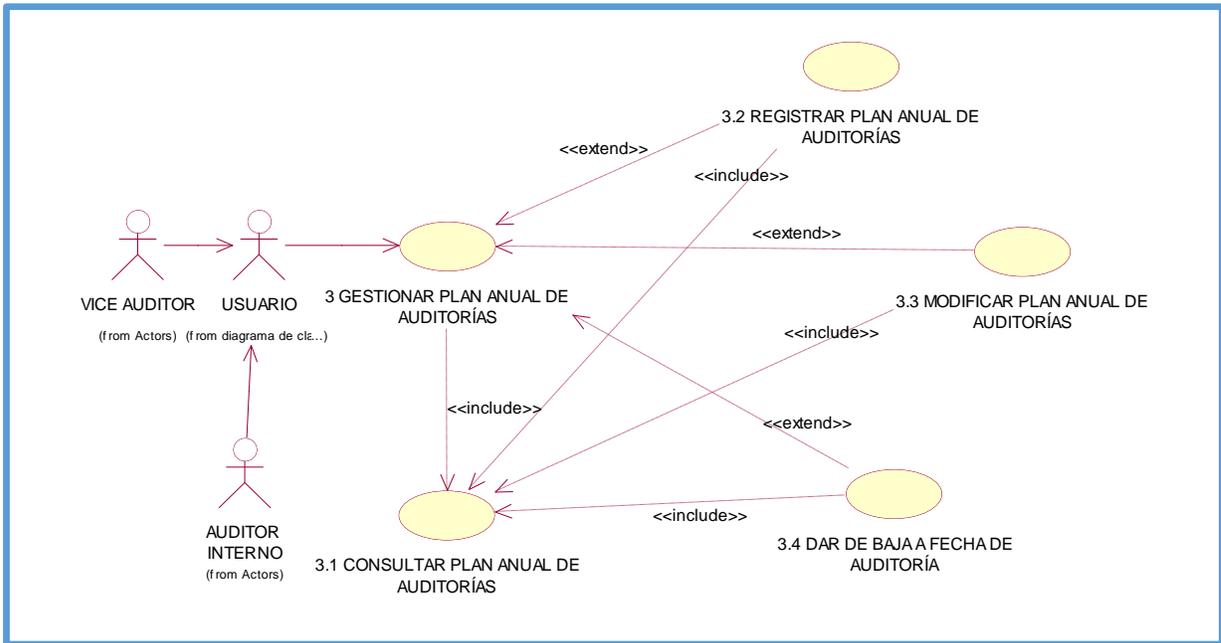


Figura 14 Gestión plan anual de auditorías
Fuente: Elaboración Propia

- **Gestionar auditoría:** permite gestionar los papeles de trabajo, hallazgos y el informe preliminar que son parte de cada auditoría.

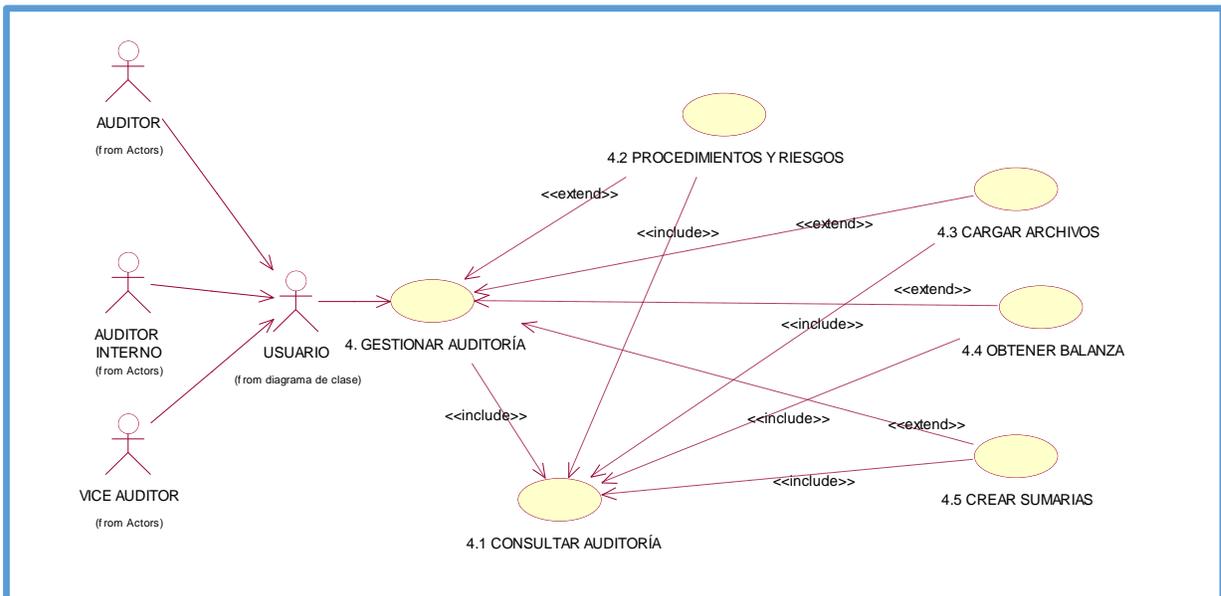


Figura 15 Caso de uso Gestionar Auditoria
Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo 1: Generalidades y requerimientos se muestran los restantes casos de uso.

Plantillas de Coleman

| Caso de uso | | Gestionar plan anual de auditorías | |
|---|--|------------------------------------|---------------|
| Definición | Permite crear, editar y administrar calendarios. | | |
| Prioridad | Vital <input checked="" type="checkbox"/> | Importante | Conveniente |
| Urgencia | Inmediata <input checked="" type="checkbox"/> | Necesaria | Puede esperar |
| Actores | | | |
| Nombre | Definición | | |
| Auditor Interno o Vice Auditor | Ingresa las auditorías a realizarse durante el año, así como las fechas de inicio y finalización de cada auditoría y el personal asignado | | |
| Datos requeridos | | | |
| Año de auditoría a programar, auditores activos. | | | |
| Escenarios | | | |
| Nombre | Agregar nuevo plan anual | | |
| Pre-condición | 1. Tener rol de gerente, 2. haber ingresado al sistema con rol de gerente. | | |
| Iniciado por | Auditor Interno o Vice auditor. | | |
| Finalizado por | Sistema | | |
| Pos-condición | Notificar que el plan anual se ha guardado. | | |
| Pasos | <ol style="list-style-type: none"> 1. clic en el icono de plan anual de auditorías 2. sistema despliega pantalla de plan anual de auditorías 3. clic en el botón nuevo 4. sistema despliega pantalla de ingreso de auditoría 5. usuario ingresa la fecha inicio y fecha de fin de auditoría 6. sistema verifica que fecha final sea mayora fecha inicial 7. usuario selecciona el auditor para la auditoría 8. se ingresa el nombre de la auditoría 9. clic sobre icono guardar 10. La base de datos ejecuta control interno para registrar la nueva auditoría 11. El sistema emite un cuadro de dialogo indicando que una planificación ha sido guardada 12. Sistema asocia auditoría a lista de auditorías por auditor | | |
| Excepciones | 1. Fecha final de auditoría menor que fecha inicial de auditoría, sistema emite un mensaje indicando que la fecha final de auditoría no puede ser mejor a la | | |

| | |
|-----------------------|---|
| | <p>fecha inicial de auditoría y borra la fecha final de auditoría</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Uno de los campos no se ingresa, el sistema mostrará un mensaje indicando que se deben llenar todos los campos 3. Error al almacenar datos en base de datos, sistema emite un mensaje indicando que los datos no han podido guardarse. |
| Escenarios | |
| Nombre | Modificar auditoría calendarizada |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener rol de gerente, 2. haber ingresado al sistema. |
| Iniciado por | Auditor Interno o Vice auditor. |
| Finalizado por | Sistema |
| Pos-condición | <p>Notificar que el plan anual se ha guardado. Notificar cambio de plan anual de auditoría</p> |
| Pasos | <ol style="list-style-type: none"> 1. clic en el icono de plan anual de auditorías 2. sistema despliega pantalla con listado de plan anual de auditorías 3. se selecciona la auditoría a modificar 4. sistema despliega pantalla con datos de la auditoría seleccionada 5. se seleccionan campos a modificar y se modifican 6. clic sobre icono guardar 7. La base de datos ejecuta control interno para registrar la modificación de la auditoría 8. El sistema emite un cuadro de dialogo indicando que una planificación ha sido guardada |
| Excepciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fecha final de auditoría menor que fecha inicial de auditoría, sistema emite un mensaje indicando que la fecha final de auditoría no puede ser mejor a la fecha inicial de auditoría y borra la fecha final de auditoría 2. Uno de los campos no se ingresa, el sistema mostrará un mensaje indicando que se deben llenar todos los campos 3. Error al almacenar datos en base de datos, sistema emite un mensaje indicando que los datos no han podido guardarse. 4. No se realizan cambios en la auditoría clic en cancelar 5. La auditoría ya tiene otros procesos asociados, no puede modificar fecha de inicio solo de finalización |
| Escenarios | |
| Nombre | Dar de baja a una auditoría calendarizada |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener rol de gerente, |

| | |
|-----------------------|--|
| | 2. haber ingresado al sistema. |
| Iniciado por | Auditor Interno o Vice auditor. |
| Finalizado por | Sistema |
| Pos-condición | Notificar baja de auditoría |
| Pasos | <ol style="list-style-type: none"> 1. clic en el icono de plan anual de auditorías 2. sistema despliega pantalla de plan anual de auditorías 3. se selecciona la auditoría a dar de baja 4. sistema despliega pantalla con datos de la auditoría seleccionada 5. clic sobre icono eliminar 6. La base de datos ejecuta control interno para registrar la baja de la auditoría 7. El sistema emite un cuadro de dialogo indicando que una planificación ha sido dada de baja |
| Excepciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solo podrá ser hecho por el Auditor Interno o Vice Auditor 2. Si la auditoría calendarizada tiene datos asociados por un proceso posterior el sistema manda un mensaje "No se puede eliminar la auditoría porque ya se ha iniciado procesos posteriores asociados" |

| Caso de uso | | Gestionar Auditoría | |
|---|---|----------------------------|---------------|
| Definición | Permite gestionar papeles de trabajo, gestionar hallazgos y gestionar informe. | | |
| Prioridad | Vital <input checked="" type="checkbox"/> | Importante | Conveniente |
| Urgencia | Inmediata <input checked="" type="checkbox"/> | Necesaria | Puede esperar |
| Actores | | | |
| Nombre | Definición | | |
| Auditor | Ingresa los datos procedimientos y riesgos, carga de archivos, balanza y sumaria. | | |
| Datos requeridos | | | |
| Año de auditoría programada, auditores activos. | | | |
| Escenarios | | | |
| Nombre | Gestionar procedimientos y riesgos | | |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener rol de auditor, 2. Haber ingresado al sistema | | |
| Iniciado por | Auditor | | |
| Finalizado por | Sistema | | |
| Pos-condición | Notificación de procedimientos y riesgos guardados | | |

| | | | |
|---|--|------------|---------------|
| Pasos | <ol style="list-style-type: none"> 1. clic en el icono de gestionar auditorías 2. sistema despliega pantalla de gestionar auditorías 3. se ingresan los procedimientos y riesgos de la auditoría 4. La base de datos ejecuta control interno para registrar los procedimientos y riesgos de la auditoría 5. El sistema emite un cuadro de dialogo indicando que los procedimientos y riesgos han sido guardados | | |
| Excepciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solo podrá ser hecho por el Auditor asignado a la auditoría 2. Clic en cancelar para salir de la página | | |
| Caso de uso | Procedimientos y riesgos | | |
| Definición | Permite gestionar papeles de trabajo, gestionar hallazgos y gestionar informe. | | |
| Prioridad | Vital <input checked="" type="checkbox"/> | Importante | Conveniente |
| Urgencia | Inmediata <input checked="" type="checkbox"/> | Necesaria | Puede esperar |
| Actores | | | |
| Nombre | Definición | | |
| Auditor | Ingresa los datos procedimientos y riesgos, carga de archivos, balanza y sumaria. | | |
| Datos requeridos | | | |
| Año de auditoría programada, auditores activos. | | | |
| Escenarios | | | |
| Nombre | Gestionar procedimientos y riesgos | | |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener rol de auditor, 2. Haber ingresado al sistema 3. Auditoría calendarizada 4. Fecha actual debe ser igual o mayor a fecha de plan anual. 5. Clic en el icono Gestionar Auditoría 6. El sistema abre pantalla de gestión de auditoría | | |
| Iniciado por | Auditor | | |
| Finalizado por | Sistema | | |
| Pos-condición | Notificar que los procedimientos y/o riesgos se han guardado. | | |
| Pasos | <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en la auditoría a trabajar 2. sistema muestra en text box la auditoría seleccionada 3. clic en icono procedimientos y riesgos 4. sistema despliega pantalla de procedimientos y riesgos 5. usuario ingresa una descripción de procedimiento 6. clic en botón guardar | | |

| | |
|-----------------------|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 7. La base de datos ejecuta control interno para registrar el nuevo procedimiento 8. El sistema muestra en grid de procedimiento el nuevo procedimiento 9. Usuario ingresa una descripción de riesgos 10. Usuario selecciona el tipo de riesgo 11. Usuario da clic en botón relacionar para relacionar el procedimiento con el riesgo 12. Clic en botón guardad 13. La base de datos ejecuta control interno para registrar el riesgo asociado al procedimiento 14. El sistema muestra en grid de riesgos los riesgos asociados al primer procedimiento de la lista 15. Clic en hallazgo despliega una pantalla 16. Ingresar el hallazgo 17. Clic en guardar 18. La base de datos ejecuta control interno para registrar el riesgo asociado al procedimiento |
| Excepciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solo podrá ser hecho por el Auditor asignado a la auditoría 2. Pueden existir procedimientos sin riesgos 3. No pueden existir riesgos sin procedimientos 4. Mensaje de error al ingresar riesgos sin procedimientos y borrado de datos 5. Se pueden eliminar los procedimientos y se borrarán automáticamente los riesgos asociados 6. Clic en cancelar si no se desean agregar procedimientos y riesgos |
| Escenarios | |
| Nombre | Cargar Archivo |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener rol de auditor, 2. Haber ingresado al sistema 3. Auditoría calendarizada 4. Fecha igual o mayor a fecha de plan anual. 5. Encontrarse en el módulo de Gestionar Auditoría |
| Iniciado por | Auditor. |
| Finalizado por | Sistema |
| Pos-condición | Notificación de que el archivo ha sido cargado |
| Pasos | <ol style="list-style-type: none"> 1. clic en la auditoría a trabajar 2. sistema muestra en text box la auditoría seleccionada 3. clic en icono cargar archivo 4. sistema muestra pantalla de cargar archivos 5. llenar descripción del archivo, comentario general 6. seleccionar etapa del proyecto |

| | |
|-----------------------|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 7. clic en botón cargar 8. sistema muestra pantalla de rutas de archivos 9. buscar archivo 10. seleccionar archivo 11. clic en botón guardar 12. sistema muestra en cuadro de texto carga de archivo el archivo seleccionado 13. sistema agrega en grid nombre del archivo cargado 14. La base de datos ejecuta control interno para registrar el archivo cargado |
| Excepciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solo podrá ser hecho por el Auditor asignado a la auditoría 2. Mensaje de campos de llenado obligatorio si no se llenan los campos descripción del archivo y comentario general. 3. Mensaje de Error en la carga del archivo, el sistema mantiene abierta pantalla de selección de archivo para seleccionar un nuevo archivo 4. Clic en cancelar si no se desea cargar archivo |
| Escenarios | |
| Nombre | Obtener balanza |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener rol de auditor, 2. Haber ingresado al sistema 3. Auditoría calendarizada 4. Fecha igual o mayor a fecha de plan anual. 5. Clic en el icono Gestionar Auditoría |
| Iniciado por | Auditor. |
| Finalizado por | Sistema |
| Pos-condición | Sin pos-condición |
| Pasos | <ol style="list-style-type: none"> 1. clic en la auditoría a trabajar 2. sistema muestra en text box la auditoría seleccionada 3. clic en icono obtener balanza 4. sistema muestra pantalla obtener balanza 5. Seleccionar el libro de Excel 6. Seleccionar importar saldo de cuenta 7. Ingresar fecha de saldos 8. Clic en botón guardar 9. Sistema muestra en grid el/los libros importados 10. La base de datos ejecuta control interno para registrar la ruta del libro guardado |
| Excepciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solo podrá ser hecho por el Auditor asignado a la auditoría 2. Error al importar libro de Excel, sistema manda mensaje de error al importar archivo, 3. Clic en cancelar si no se desea agregar archivo |

| Escenarios | |
|-----------------------|---|
| Nombre | Crear sumarias |
| Pre-condición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener rol de auditor, 2. Haber ingresado al sistema 3. Auditoría calendarizada 4. Fecha igual o mayor a fecha de plan anual. 5. Clic en el icono Gestionar Auditoría |
| Iniciado por | Auditor. |
| Finalizado por | Sistema |
| Pos-condición | Sin pos-condición |
| Pasos | <ol style="list-style-type: none"> 1. clic en la auditoría a trabajar 2. sistema muestra en text box la auditoría seleccionada 3. clic en icono crear sumaria 4. ingresar sumaria en grid 5. ingresar cuentas en campo cuenta de sumaria 6. ingresar informe principal de sumaria 7. clic en botón guardar 8. Sistema muestra en grid el/los libros importados 9. La base de datos ejecuta control interno para registrar la ruta del libro guardado |
| Excepciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solo podrá ser hecho por el Auditor asignado a la auditoría 2. Ningún campo es requerido 3. Clic en cancelar para salir de la pantalla, si existen datos no guardados el sistema preguntará si se desean guardar, si los guarda, no cierra la pantalla sin guardar campos |

En el Anexo 3: Análisis y Diseño se muestran las restantes Plantillas de Coleman.

Diagramas de clase

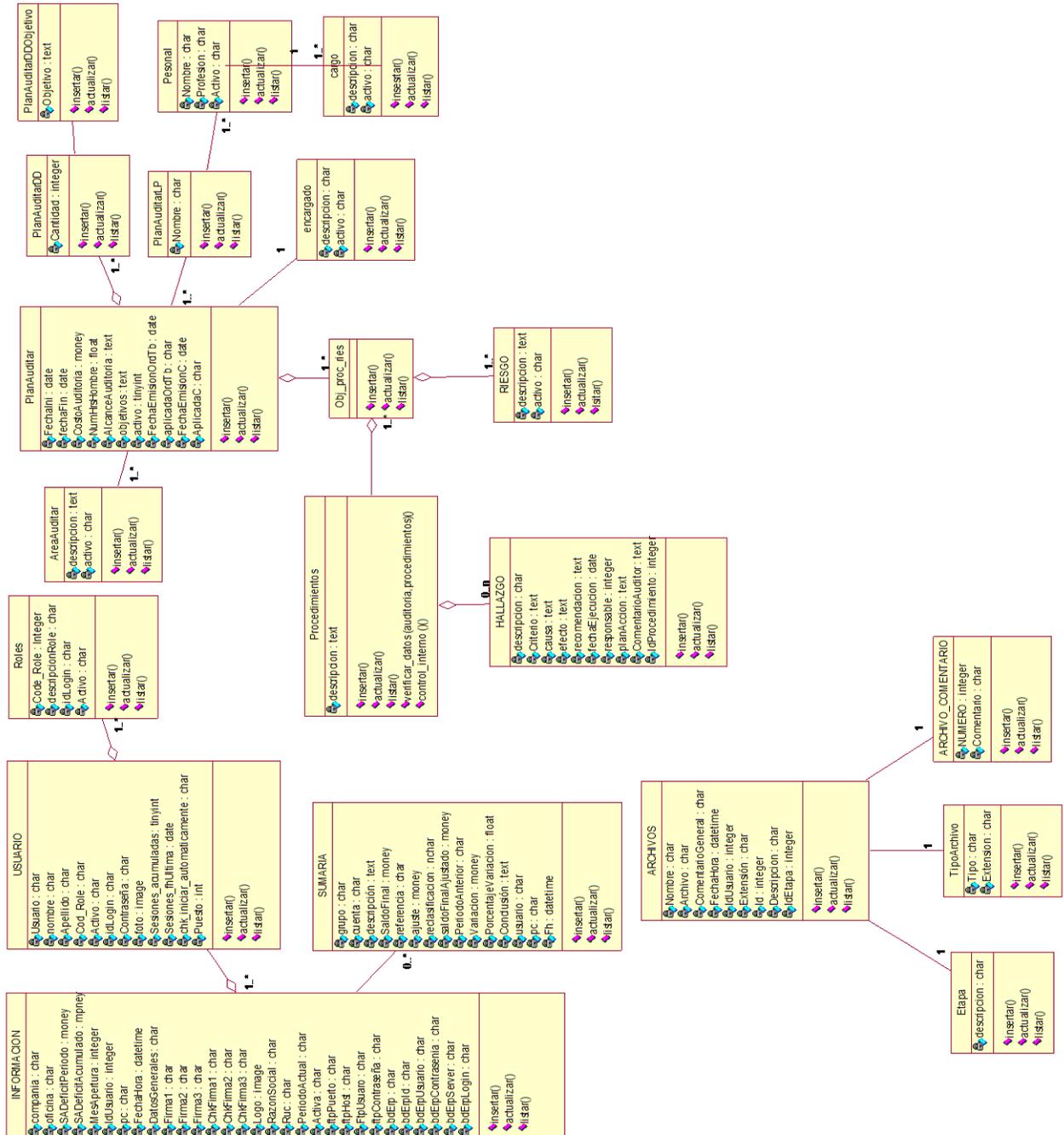


Figura 16 Diagrama de clases
Fuente: Elaboración propia

Modelo lógico

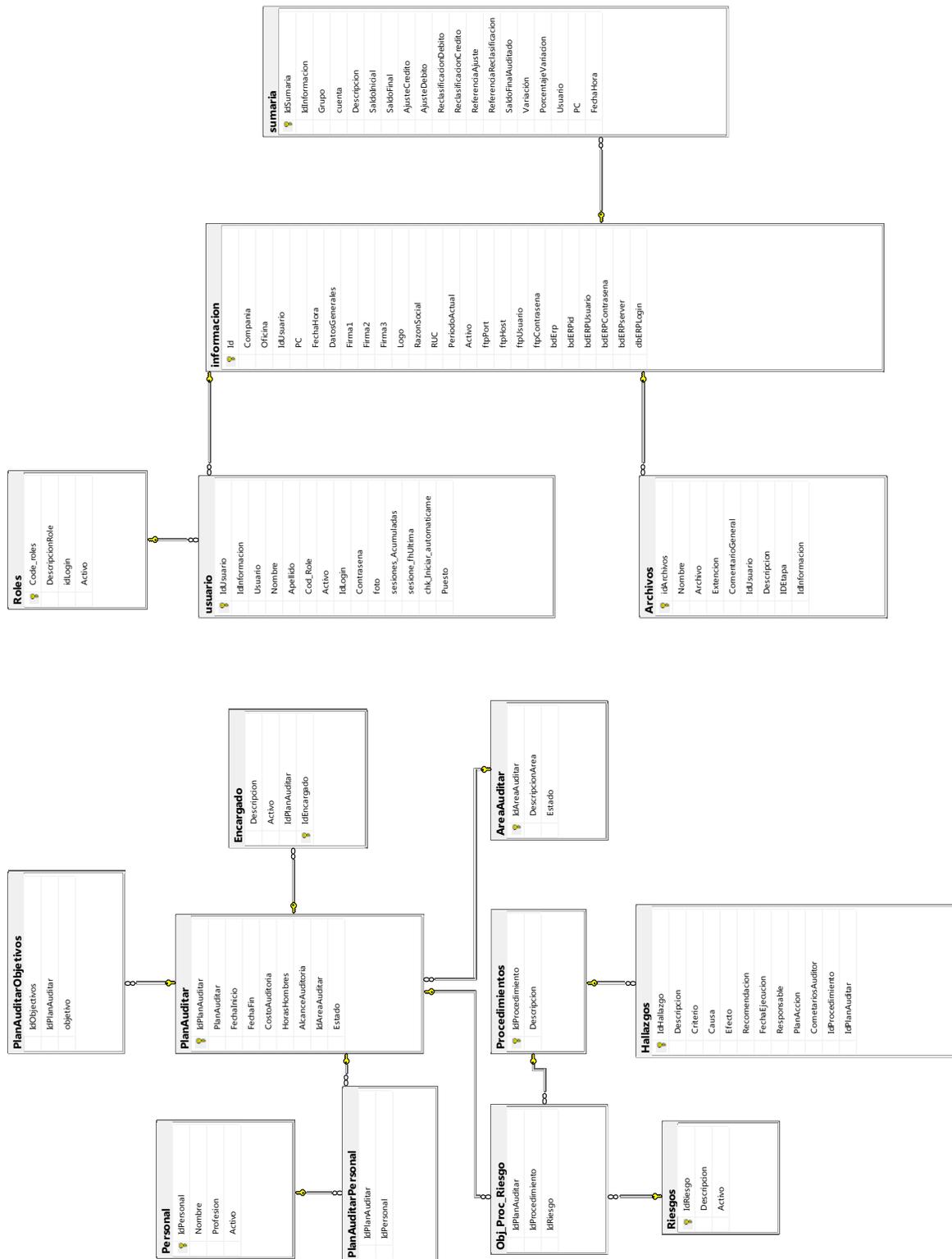


Figura 17 Modelo lógico
Fuente: Elaboración propia

Diagrama de estado

1. Estado de auditoría

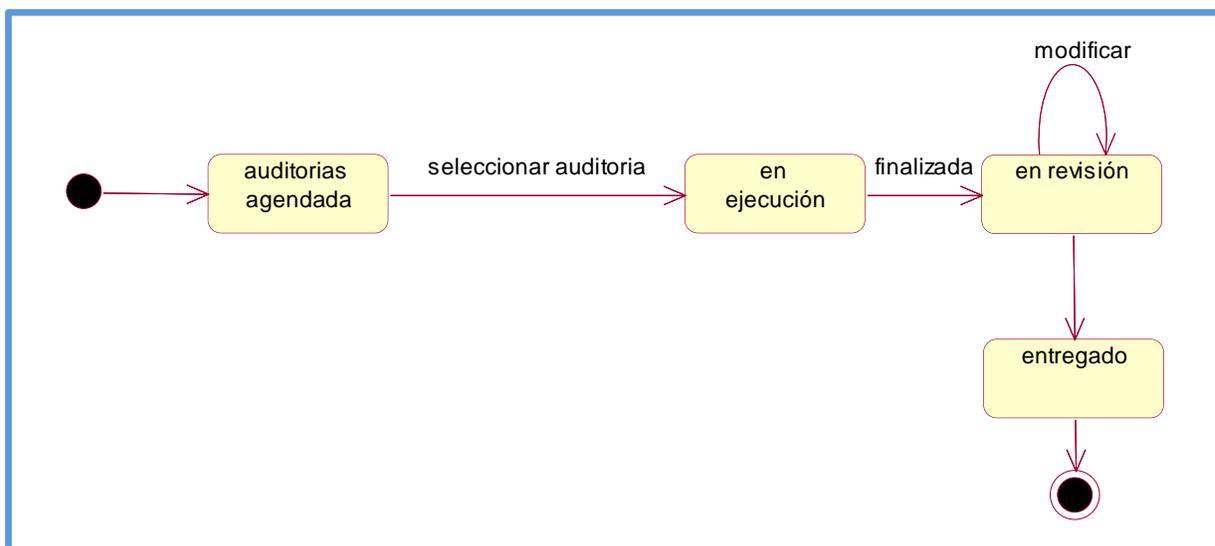


Figura 18 Estado de la auditoría
Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia

1. Diagrama de secuencia del Plan anual

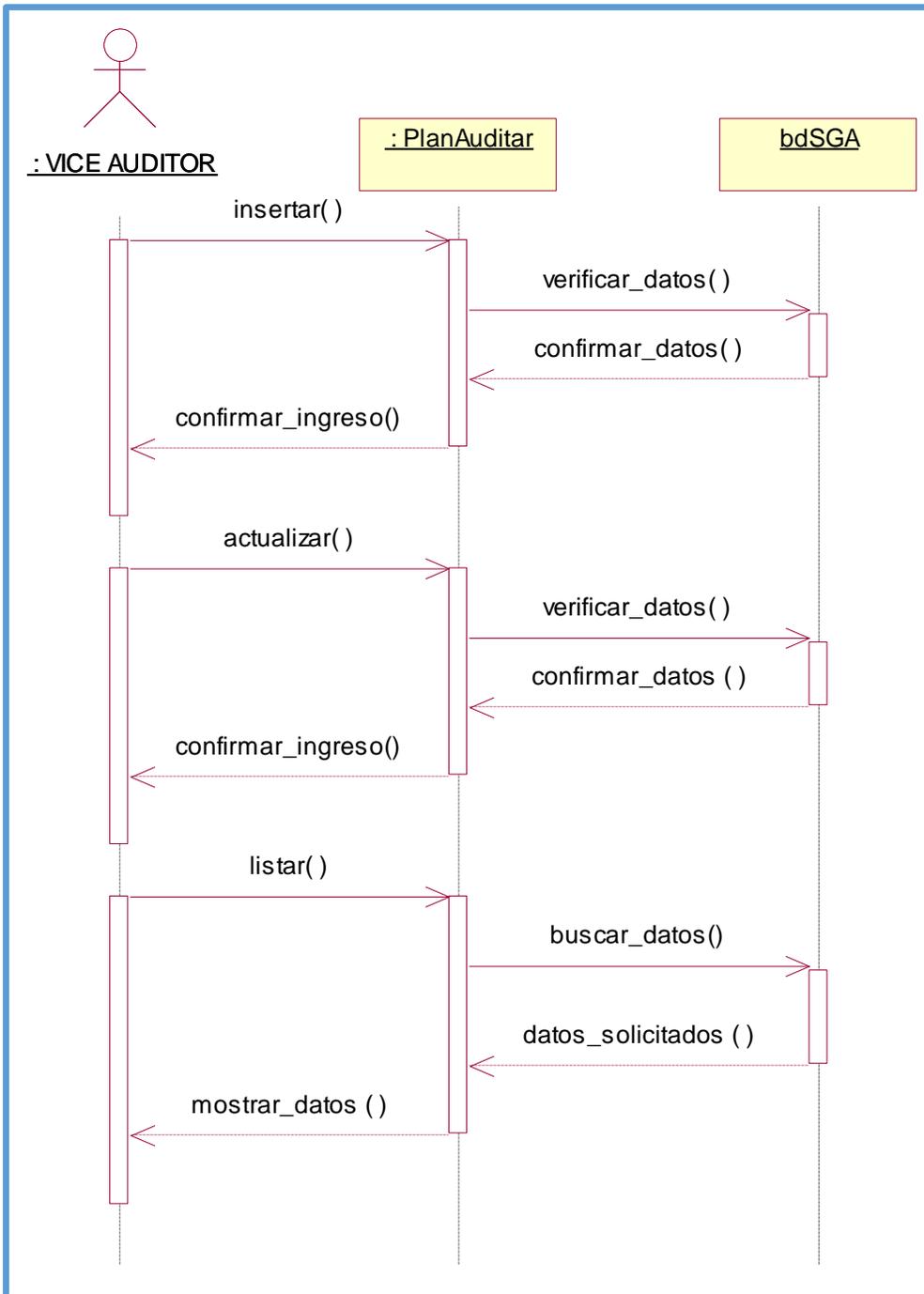


Figura 19 Diagrama de secuencia del plan anual
Fuente: Elaboración propia

2. Auditoría

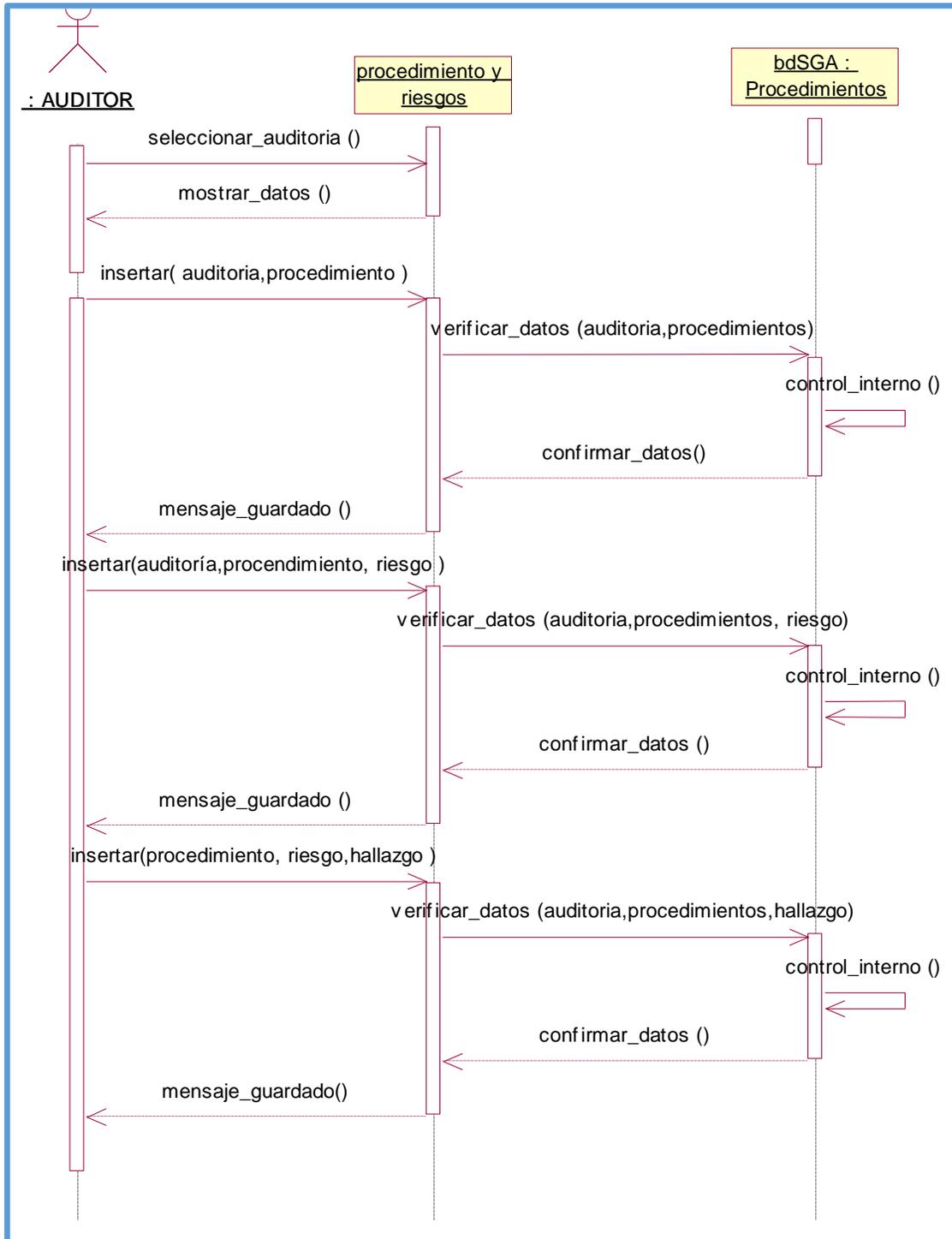


Figura 20 Diagrama de secuencia de auditoría
Fuente: Elaboración propia

3. Sumaria

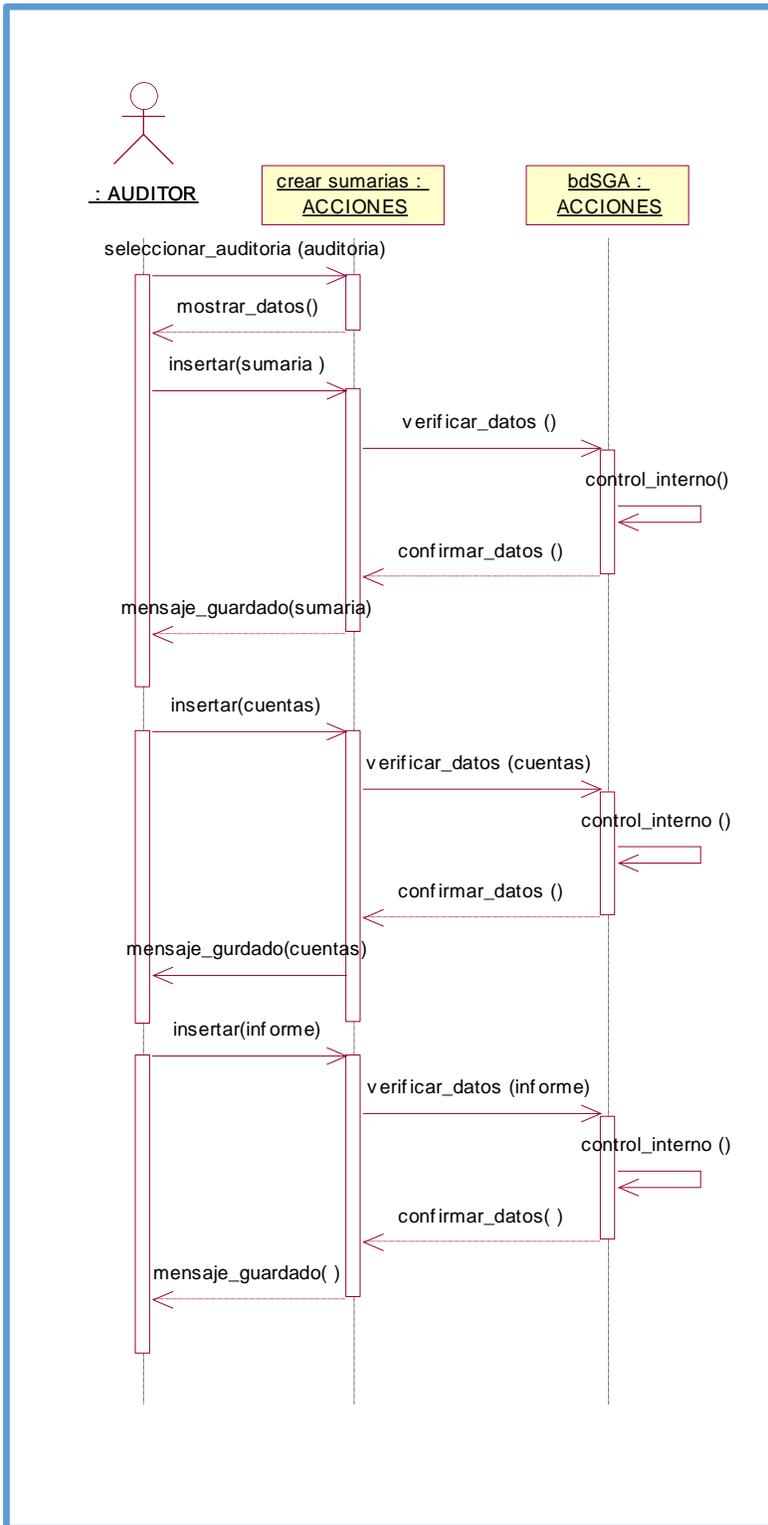


Figura 21 Diagrama de secuencia de sumaria
Fuente: Elaboración propia

Modelo físico

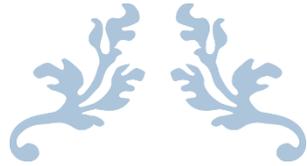
| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|------------|--------------------|----------------|-------------|-----------|
| Acciones | Cod_Acción | NULL | NO | tinyint |
| Acciones | Descripción Acción | NULL | NO | nvarchar |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|----------------------------------|----------------|----------------|-------------|-----------|
| Acciones_soportadas_x_formulario | cod_formulario | NULL | NO | smallint |
| Acciones_soportadas_x_formulario | formulario | NULL | YES | nvarchar |
| Acciones_soportadas_x_formulario | cod_acción | NULL | NO | tinyint |
| Acciones_soportadas_x_formulario | acción | NULL | YES | nvarchar |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|------------|--------------------|----------------|-------------|-----------|
| ARCHIVOS | ID_ARCHIVO | NULL | NO | int |
| ARCHIVOS | NOMBRE | NULL | YES | varchar |
| ARCHIVOS | ARCHIVO | NULL | YES | image |
| ARCHIVOS | Comentario_General | ('N/A') | NO | nvarchar |
| ARCHIVOS | FH | (getdate()) | NO | datetime |
| ARCHIVOS | usuario | ('Admin') | NO | nvarchar |
| ARCHIVOS | EXTENSION | ('') | NO | varchar |
| ARCHIVOS | Id | ((1)) | NO | tinyint |
| ARCHIVOS | DESCRIPCION | ('') | NO | varchar |
| ARCHIVOS | ID_ETAPA | NULL | YES | int |
| ARCHIVOS | Firmado | ('') | NO | nvarchar |
| ARCHIVOS | Revisado | ('') | NO | nvarchar |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|----------------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| Archivos_Comentarios | # | NULL | NO | int |
| Archivos_Comentarios | Id_ARCHIVO | NULL | NO | int |
| Archivos_Comentarios | Comentario | ('') | NO | nvarchar |
| Archivos_Comentarios | Usuario | ('') | NO | nvarchar |

El resto de las tablas del modelo físico se encuentra en Anexo 3: Análisis y Diseño, Modelo Físico.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Conclusiones

Con los resultados obtenidos del estudio de viabilidad, se verifico la factibilidad de crear el Sistema de Gestión de Auditoria como una aplicación que permita gestionar los principales procesos de la Unidad de Auditoria Interna de INISER dando cumplimiento a los objetivos planteados con base al modelado de negocio que actualmente posee la compañía, donde se determinaron requisitos funcionales y no funcionales siendo estos la base del desarrollo del sistema de aplicación.

Se analizaron los estudios para conocer la viabilidad del sistema iniciando con el estudio operativo en donde, se mostraron las principales funciones en cuanto a la metodología de planeación y ejecución de las auditorias de la compañía y los tiempos promedios de ejecución, demostrando así la necesidad operativamente de un sistema que permita gestionar de manera eficiente y efectiva los procesos de revisión y evaluación al cumplimiento del control interno.

Así también, con el estudio técnico se mostró que la compañía cuenta con las características e infraestructura necesarias para la implementación del sistema de gestión de auditoria.

Con el estudio económico se calculó el costo total del proyecto el cual fue de \$ 21,537.91 incluyendo los costos directos (costo de la fuerza de trabajo, costo de los medios técnicos utilizados y los costos de materiales) y los costos indirectos. Con el estudio financiero se analizó el flujo de la inversión con y sin financiamiento, y se determinó que es viable sin financiamiento resultando la TIR de 91.66% y la TMAR de 8.77% con un VPN de \$ 66,650.60.

Con el estudio legal se determinó que no hay ninguna restricción legal para el desarrollo del sistema.

El modelado fue basado en la metodología RUP para el análisis de requisitos se adaptó el formato 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE ingeniería de requerimientos; el sistema fue programado haciendo uso de Visual Studio Community 2017 y Microsoft SQL Server 2014 como gestor de base datos.

Con la implementación del prototipo se tendrá una mejora significativa en la ejecución y control de calidad de las auditorías ejecutadas por la Unidad de Auditoría Interna de INISER, el acceso a la información de forma independiente a la sucursal donde se encuentre el usuario ya que no será necesario realizar la documentación y revisión de calidad de forma manual.

Asimismo, la implementación de este sistema traerá economía al presupuesto de papelería de la unidad al reducir el consumo de papel.

Recomendaciones

- Para la implementación del sistema se recomienda realizar las pruebas de caja blanca y caja negra para depurar detalles que no se hayan previsto en la etapa de análisis.
- Antes de la implantación del sistema, se deberán realizar las debidas capacitaciones a los usuarios en función de cada uno de los roles que serán participe del sistema; y preparar al personal para estar atentos a los cambios que surgirán mediante el funcionamiento del software.
- Preparar un manual de usuario que permita a los actores del sistema enterarse del uso y funcionamiento del sistema.
- Posterior a la implementación se recomienda dar continuidad al proyecto en función de crear el módulo de seguimiento de hallazgos.
- Monitorear el uso del espacio de disco duro de la base de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional. (19 de Octubre de 1979). *Dirección de Información Legislativa*. Recuperado el 31 de Julio de 2017, de Ley de nacionalización y creación del instituto nicaragüense de seguros y reaseguros: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/E1F83C82A564ADB0062570FA00585921?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/E1F83C82A564ADB0062570FA00585921?OpenDocument)
- Asamblea Nacional. (17 de Agosto de 2010). Ley General de Seguros, Reaseguros y Fianzas. Managua, Managua, Nicaragua: La Gaceta Diario Oficial. Recuperado el 15 de Mayo de 2017, de Ley General de Seguros, Reaseguros y Fianzas: <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aaea87dac762406257265005d21f7/d5af0d0348e6e4ed062577ec005b3141?OpenDocument>
- Auditoria Interna INISER. (2017). *Plan Operativo Anual 2017*. Instituto Nicaragüense de Seguros y Reaseguros, Auditoria Interna. Managua: INISER. Recuperado el Agosto de 2017
- Banco Central de Nicaragua. (2017). *Nicaragua en Cifras 2017*. Banco Central de Nicaragua, Estadística. Managua: Banco Central de Nicaragua. Recuperado el Agosto de 2017, de http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/periodicidad/anual/nicaragua_cifras/nicaragua_cifras.pdf
- Contraloría General de la Republica. (26 de Marzo de 2009). Ley orgánica de la contraloría general de la república y del sistema de control de la administración pública y fiscalización de los bienes y recursos del estado. *Ley organica de la Contraloría General de la Republica*. Managua, Managua, Nicaragua: Dirección de Informatica Legislativa. Recuperado el 28 de Julio de 2017, de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aaea87dac762406257265005d21f7/5f242cf8fe6da9820625764f00602768?OpenDocument>
- Contraloría General de la Republica. (Noviembre de 2008). Normas de Auditoria Gubernamental. Managua, Managua, Nicaragua: La Gaceta. Recuperado el 2

de Agosto de 2017, de <https://www.cgr.gob.ni/index.php/repositorio/send/29-control/19-normas-de-auditoria-gubernamental>

Contraloría General de la Republica. (Julio de 2009). Manual de Auditoria Gubernamental. (La Gaceta diario oficial). Managua, Managua, Nicaragua. Recuperado el 13 de octubre de 2017, de <https://www.cgr.gob.ni/index.php/repositorio/send/29-control/19-normas-de-auditoria-gubernamental>

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2011). *29148-2011 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering -- Life cycle processes --Requirements engineering*. Nueva York, Estados Unidos. doi:10.1109/IEEESTD.2011.6146379

Letelier Torres, P. (2005). *Introducción a Rational Unified Process (RUP)*. Universidad Politécnica de Valencia, Departamento Sistemas Informáticos y Computación. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado el 20 de Mayo de 2017, de www.dsic.upv.es/~letelier/pub/p16.ppt

Peña Ayala, A. (2006). *Ingeniería del Software: Una guía para crear sistemas de información* (Primera Edición ed.). Mexico, Mexico DF: Universidad Politécnica Nacional. Recuperado el 17 de Mayo de 2017

Schmuller, J. (2001). *Aprendiendo UML en 24 horas*. Prentice Hall. Recuperado el 15 de Octubre de 2017, de <https://books.google.com.ni/books?id=O3pjPQAACAAJ>

Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras. (9 de Noviembre de 2011). Norma sobre control y auditoría interna de sociedades de seguros, reaseguros y fianzas, y sucursales de sociedades extranjeras. *Norma prudencial*. Managua, Managua, Nicaragua. Recuperado el 15 de Agosto de 2017, de Website de SIBOIF: <http://siboif.gob.ni/sites/default/files/documentos/normas/CD-SIBOIF-701-1-NOV9-2011.pdf>

The Institute of Internal Auditors. (2016). *Definition of Internal Auditing*. Recuperado el 15 de Mayo de 2017, de The Institute of Internal Auditors Website:

<https://na.theiia.org/standards-guidance/mandatory-guidance/Pages/Definition-of-Internal-Auditing.aspx>

University of Southern California. (Abril de 1995). *COCOMO Models Research*. (University of Southern California) Recuperado el Julio de 2017, de Center for Systems and Software Engineering: http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html

Watkins, T. (s.f.). *Premios de riesgo de país*. Recuperado el Agosto de 2017, de <http://www.applet-magic.com/countryrisksp.htm>



ANEXOS



Anexo 1: Generalidades y requerimientos

Diagramas de actividad del negocio

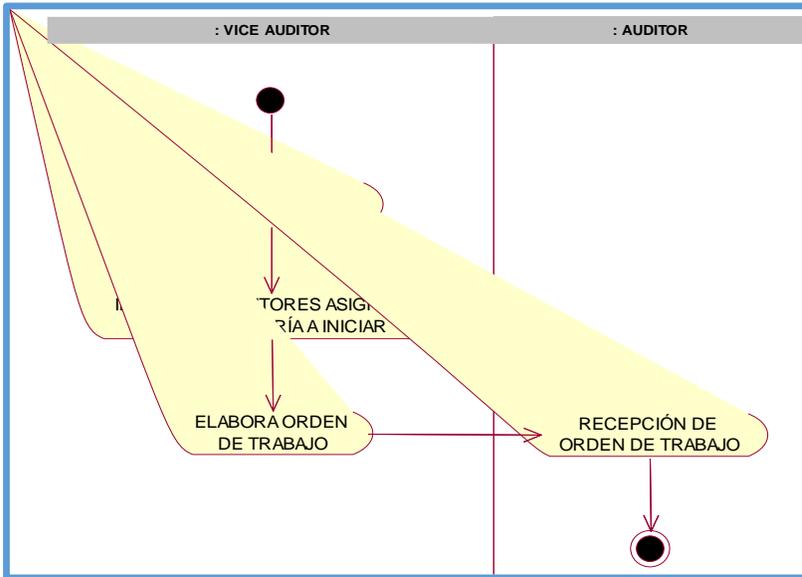


Figura 22 Elaborar orden de trabajo
Fuente: Elaboración propia

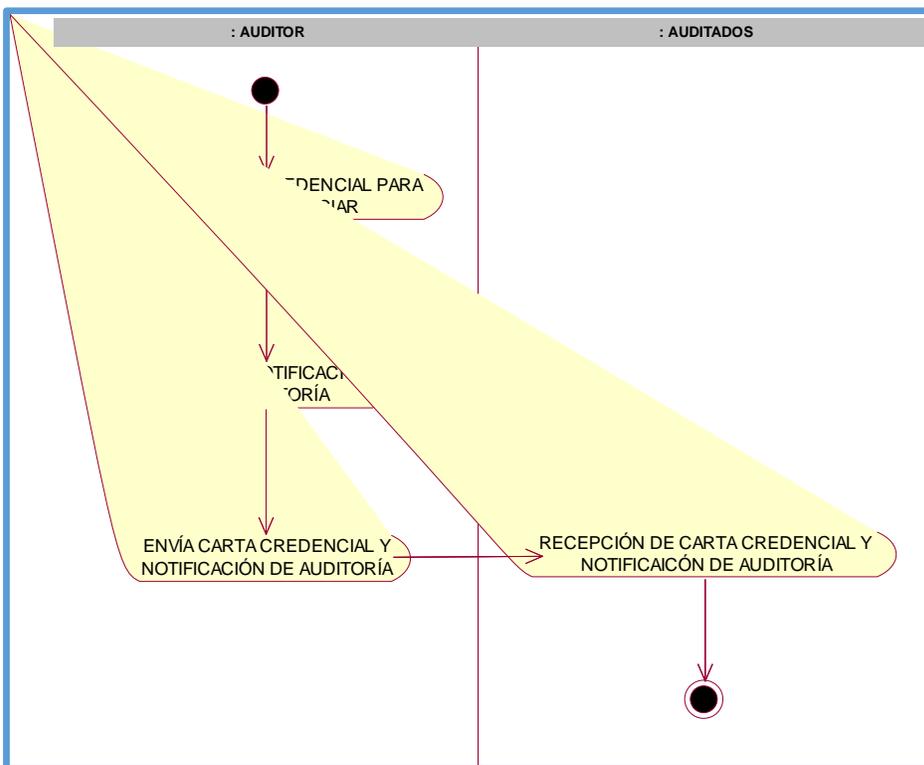


Figura 23 Elaborar Carta Credencia y de Notificación
Fuente: Elaboración propia

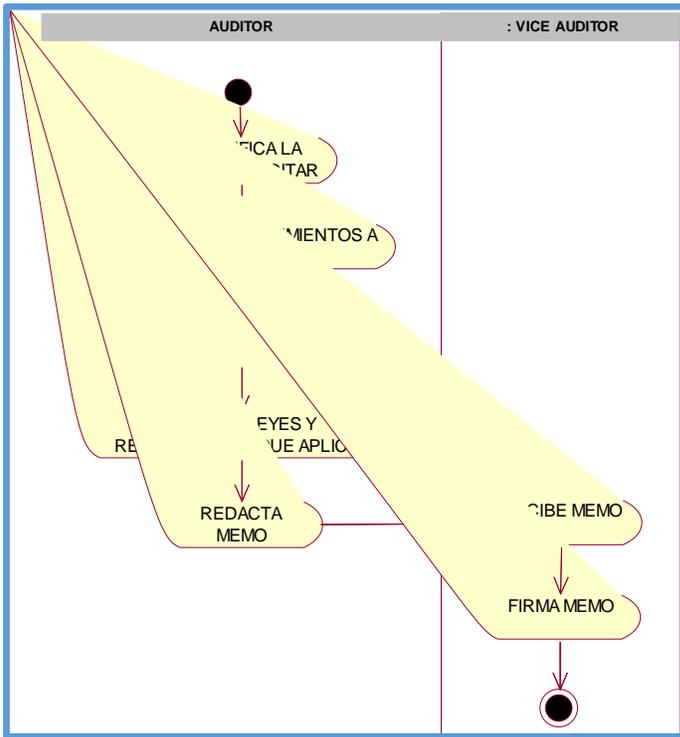


Figura 24 Elaborar memorando de planeación y programa de auditoría
Fuente: Elaboración propia

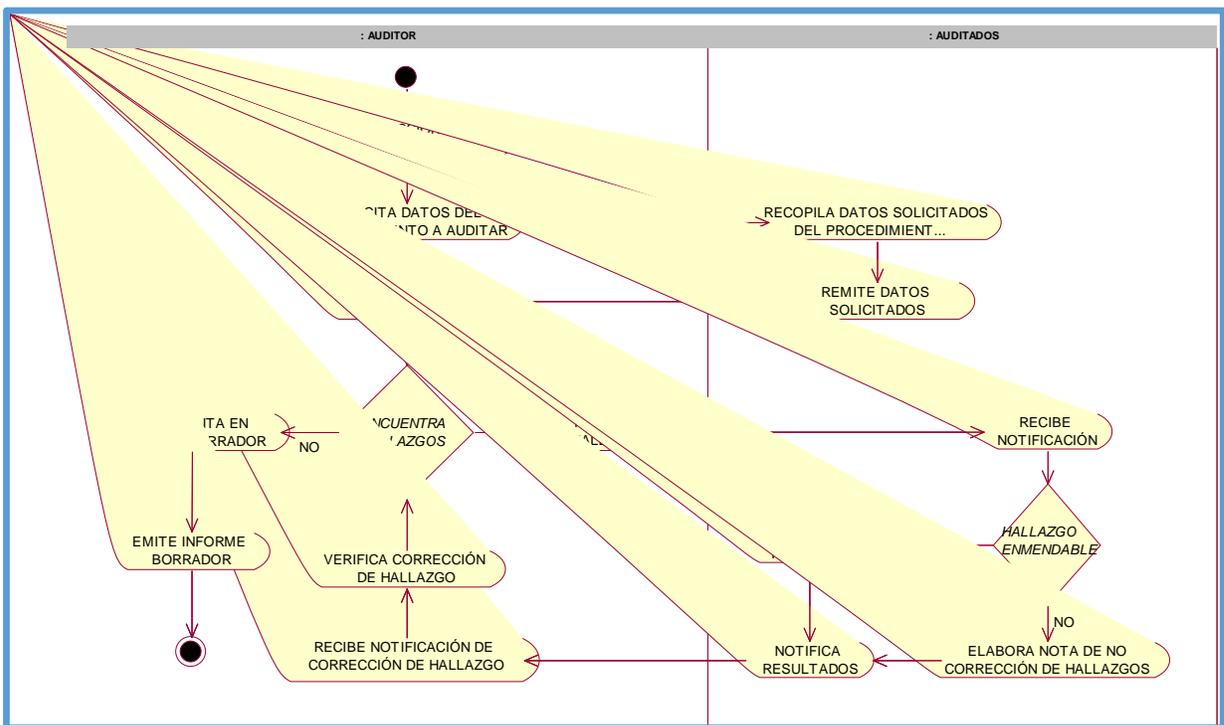


Figura 25 Ejecución de procedimientos de auditoría

Fuente: Elaboración propia

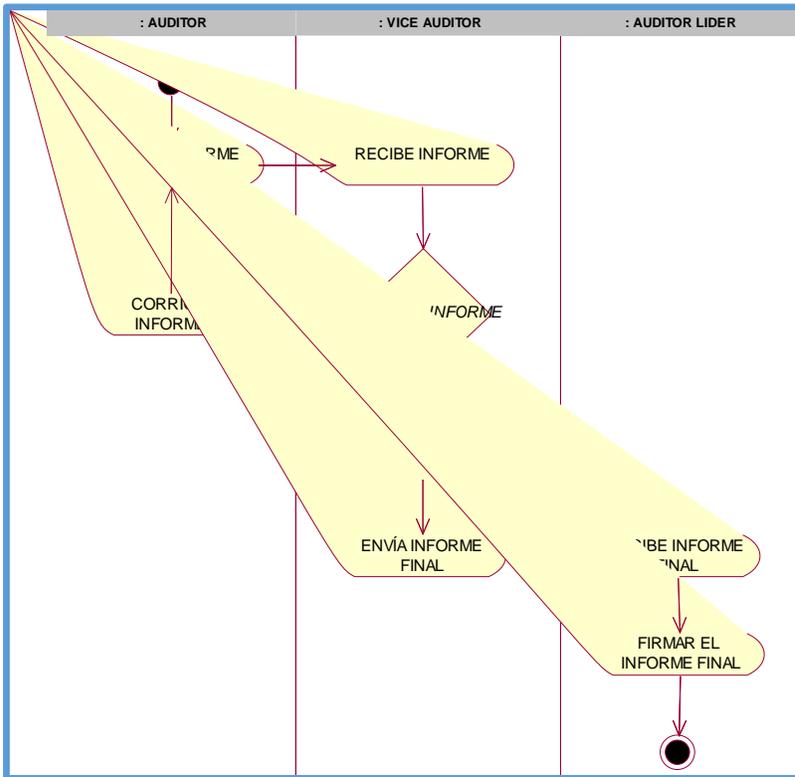


Figura 26 Emitir informe borrador;
Fuente: Elaboración propia

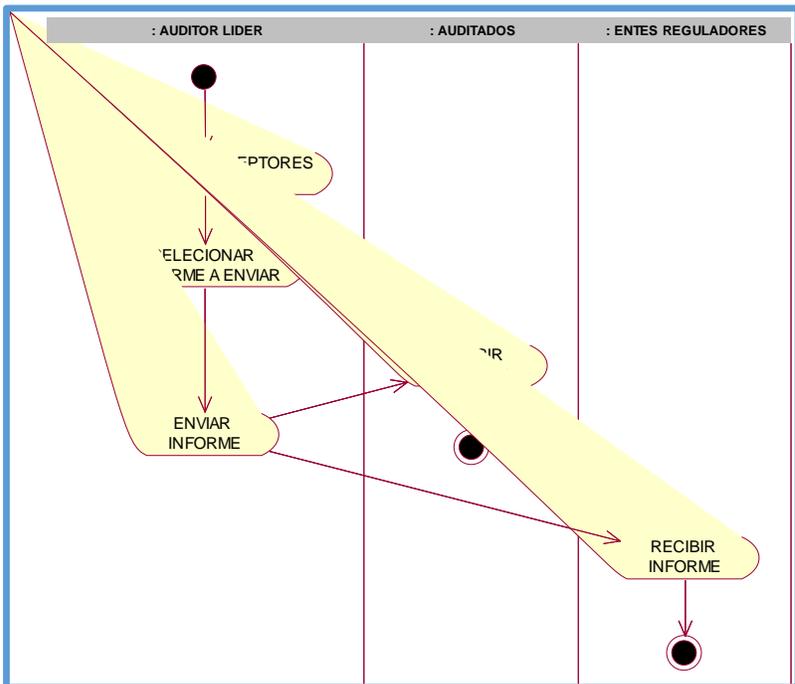


Figura 27 Remisión de informe final;
Fuente: Elaboración propia

Diagramas de secuencia del negocio

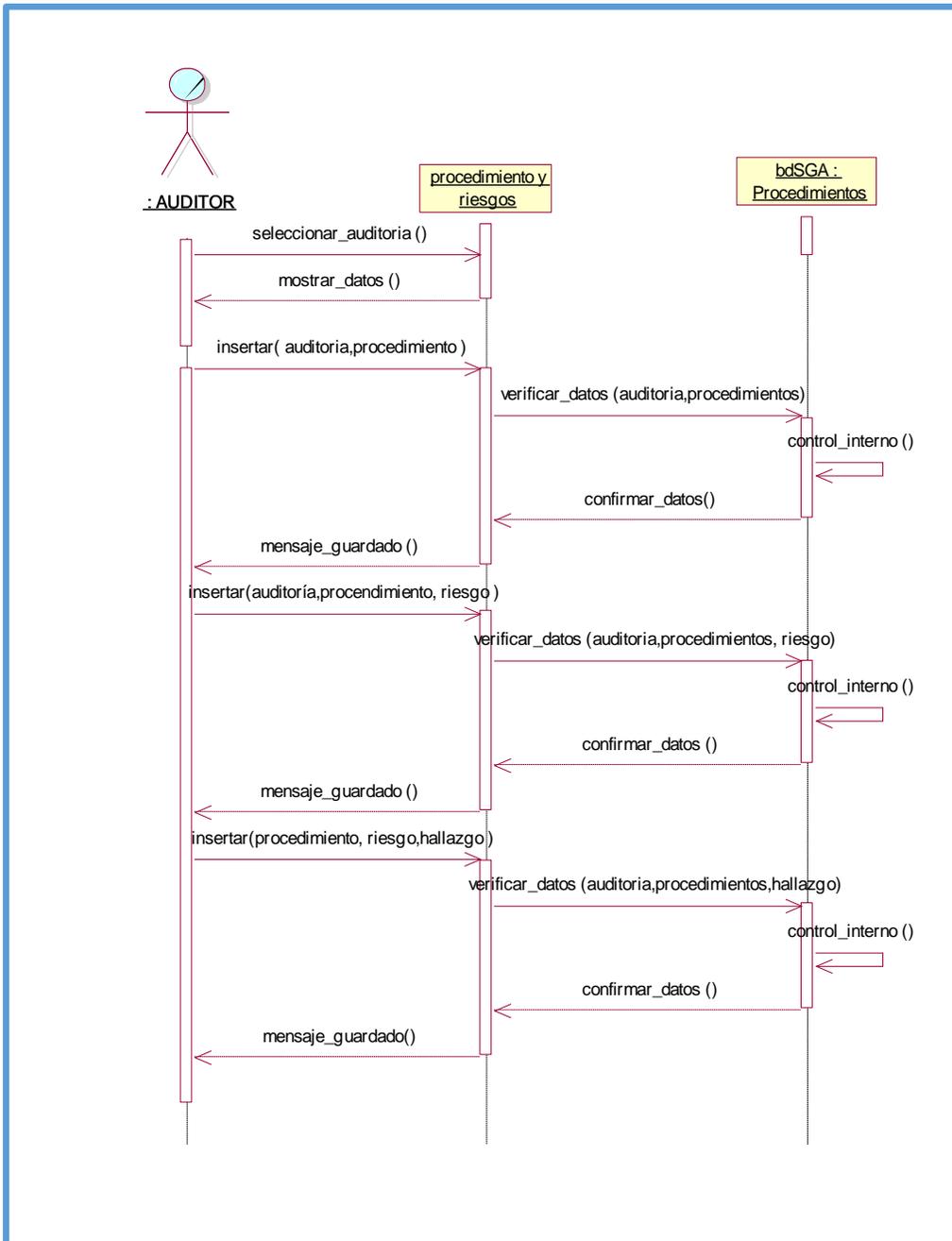


Figura 28 Diagrama de secuencia ejecución de auditorias
Fuente: Elaboración propia

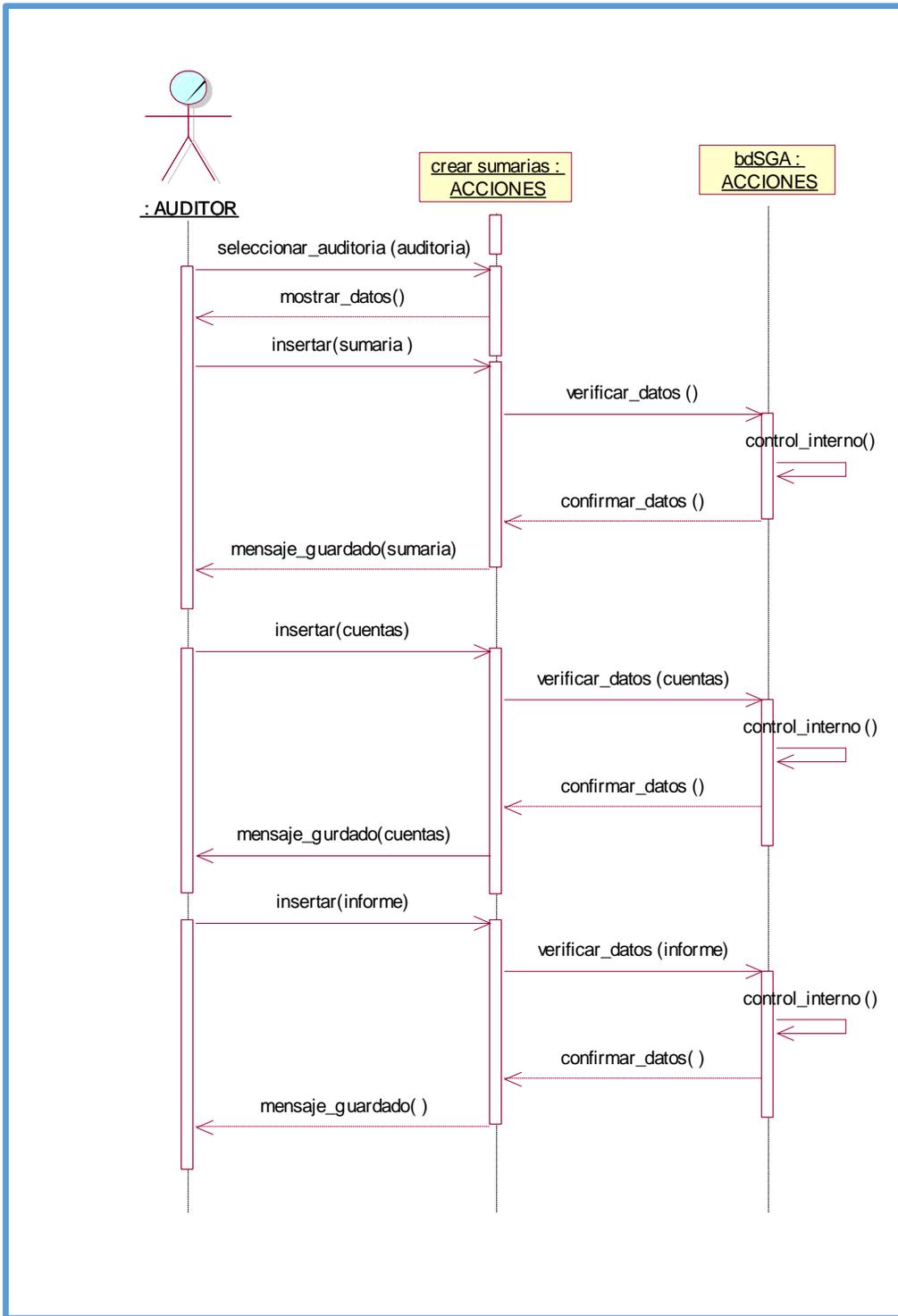


Figura 29 Diagrama de secuencia para creación de sumarias
Fuente: Elaboración propia

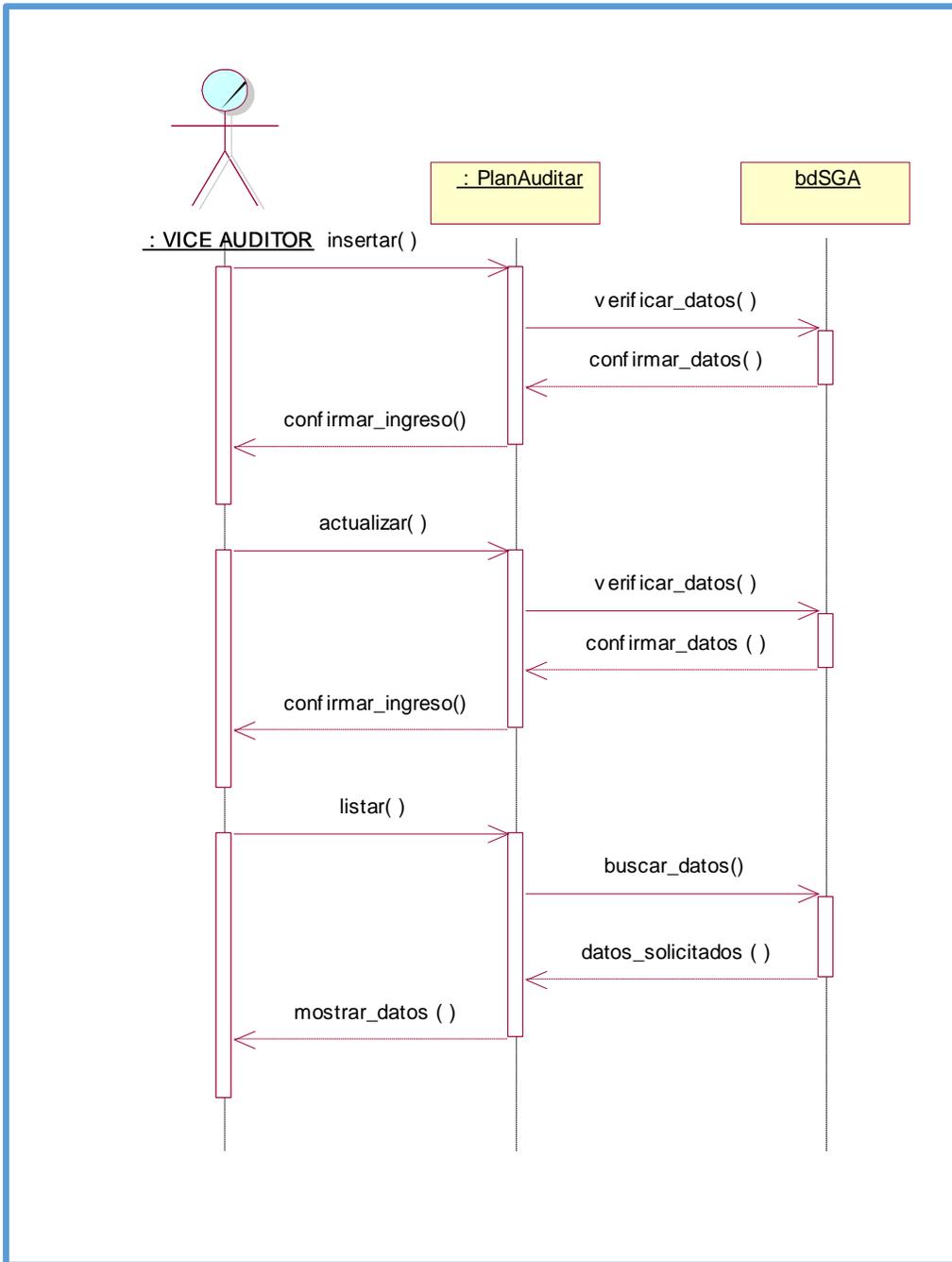


Figura 30 Diagrama de secuencia para gestionar el plan de auditoría
Fuente: Elaboración propia

Requerimientos funcionales

| | |
|--------------------|--|
| FRQ – 005 | Gestionar seguimiento de auditoria |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuentes | MAi. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | El sistema deberá gestionar el seguimiento de cada una de las auditorias activas, considerando la ejecución de esta en tiempo y forma, así como las limitaciones al alcance que se presentasen. Indicando fecha de inicio de auditoría fecha final y estado actual de la auditoría |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Esta contiene el registro de cada una de las diligencias realizadas para el seguimiento operativo y control de calidad de cada proyecto de auditoria desde su inicio hasta su conclusión. |

*Tabla 12 Gestionar seguimiento de auditoria
Fuente: Elaboración propia*

| | |
|--------------------|--|
| FRQ – 006 | Gestionar seguimiento de los planes de acción |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuentes | MAi. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | El sistema deberá registrar y dar seguimiento a cada uno de los planes de acción para la mejora de los hallazgos y oportunidades de mejora de las diferentes gerencias y verificar su avance y cumplimiento satisfactorio, así como informar a las partes interesadas. A través de consultas y estados de los planes de acción. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | El auditor encargado de realizar la revisión, durante la etapa de planeación de la auditoría, debe revisar la existencia de hallazgos u oportunidades de mejoras sin superar de las revisiones anteriores, con el fin de verificar que el dueño del proceso ha mejorado o creado los controles necesarios para superar el hallazgo o la oportunidad de mejora. |

Tabla 13 Gestionar seguimiento de los planes de acción
Fuente: Elaboración propia

| | |
|--------------------|---|
| FRQ – 007 | Gestionar el seguimiento al plan operativo anual |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuentes | MAi. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | El sistema deberá notificar las auditorias que se encuentran atrasadas en la ejecución, asimismo deberá de generar reportes trimestrales, mensual indicando los hallazgos y oportunidades de mejoras reportadas por la unidad de auditoria interna, auditores externos y entes reguladores. Asimismo, deberá de generar estadísticas de las oportunidades de mejorar y/o hallazgos reportados. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | El Auditor Interno y/o Vice Auditor presentan mensualmente al Consejo de Auditoria de INISER estadísticas y resumen ejecutivo de los hallazgos reportados por la Auditoria Interna, Auditores Externos y Entes Reguladores. El Auditor Interno presenta trimestralmente informe de cumplimiento del plan operativo anual a los Entes reguladores |

Tabla 14 Gestionar el seguimiento al plan operativo anual
Fuente: Elaboración propia

Requerimientos no funcionales

| | |
|--------------------|---|
| RNF – 001 | Fiabilidad |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuente | Mai. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | Es sistema deberá realizar las funciones indicadas sin errores lógicos ni aritméticos |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

*Tabla 15 Requisito no funcional para software.
Fuente: elaboración propia*

| | |
|--------------------|---|
| RNF – 002 | Seguridad |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuente | MAi. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | El sistema deberá permitir el acceso a los diferentes módulos basados en roles, asimismo la documentación presentada en electrónico, así como cada uno de los documentos que forman parte de la auditoria deberán estar protegidos. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |

Propuesta de desarrollo de un sistema de Información para la gestión de procesos de auditoría de la unidad de auditoría interna de INISER

| | |
|--------------------|---|
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Es necesario el establecimiento de la seguridad por el manejo de información sensible de la compañía. |

*Tabla 16 Requisito no funcional de seguridad.
Fuente: Elaboración propia*

| | |
|--------------------|---|
| RNF – 003 | Conectividad |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuente | Mai. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | El sistema de aplicación requiere conexión por medio de cable de red o inalámbrica para conectarse al servidor de datos. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | El Auditor Interno y el Vice Auditor requiere acceso a las diferentes auditorías para la revisión de los trabajos en ejecución. |

*Tabla 17 Requisito no funcional de conectividad.
Fuente: elaboración propia.*

| | |
|------------------|--|
| RNF – 000 | Interfaz y usabilidad |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |

| | |
|--------------------|--|
| Fuente | Mai. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | El sistema deberá contar con una interfaz sencilla, atractiva e intuitiva y con fácil acceso a cada una de las opciones del mismo. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | El uso de los menús y herramientas tiene que facilitar el trabajo del equipo de auditoría |

Tabla 18 Requisito no funcional de interfaz de usuarios y usabilidad.
Fuente: elaboración propia.

| | |
|--------------------|--|
| RNF – 000 | Rendimiento |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Eduardo U. Gutiérrez Leiva Claudia Martínez Medina Karen Estrada Centeno |
| Fuente | Mai. Freddy Rene Castañeda |
| Descripción | El sistema deberá tener tiempos de respuestas no superiores a 1 segundo en las peticiones al servidor y en las consultas a la base de datos. |
| Importancia | Vital |
| Urgencia | Inmediatamente |
| Estado | Validado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 19 Requisito no funcional.
Fuente: elaboración propia.

Anexo 2: Estudio de viabilidad

Estudio Económico

Para el cálculo del costo económico se utiliza la metodología COCOMO II. Se determinan los puntos de función requeridos, para ello se calcula el factor de ponderación:

| Parámetro de Medición | Complejidad | | | | | | | | | Total |
|-------------------------------|-------------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|------------|
| | Baja | | | Media | | | Alta | | | |
| | Cantidad | Valor | Total | Cantidad | Valor | Total | Cantidad | Valor | Total | |
| Entradas de Usuario | 5 | 3 | 15 | 4 | 4 | 16 | 3 | 6 | 18 | 49 |
| Salidas de Usuario | 15 | 4 | 60 | 12 | 5 | 60 | 9 | 7 | 63 | 183 |
| Peticiones de Usuario | 16 | 3 | 48 | 8 | 4 | 32 | 2 | 6 | 12 | 92 |
| Archivo lógico interno | 7 | 7 | 49 | 3 | 10 | 30 | 2 | 15 | 30 | 109 |
| Archivo lógico interno | 6 | 5 | 30 | 3 | 7 | 21 | 2 | 10 | 20 | 71 |
| PUNTOS DE FUNCION | | | | | | | | | | 504 |

Tabla 20 Puntos de función
Fuente: Elaboración propia

Puntos de Función Ajustados

Se realiza los ajustes a los puntos de función

$$PFA = PF \times \left(0.65 + 0.01 \times \sum Fi \right)$$

$$PFA = 504 \times (0.65 + 0.01 \times 37)$$

$$PFA = 514$$

Para calcular el total de líneas de códigos que tendrá el sistema es necesario definir el lenguaje en el que se desarrollara la aplicación. Considerando que la experiencia de desarrollo y el dominio de los programadores en el lenguaje se utilizara Visual Basic como lenguaje de desarrollo.

| Lenguaje | LDC/PF |
|--------------|--------|
| Ensamblador | 320 |
| C | 150 |
| COBOL | 105 |
| Pascal | 91 |
| Prolog/LISP | 64 |
| C++ | 64 |
| Visual Basic | 30 |
| SQL | 12 |
| Java | 46 |

Tabla 21 Detalles de líneas de código / puntos de función según lenguaje de programación
Fuente: Elaboración propia

Total de línea de código fuente

$$TLDC = \# \text{ Promedio de líneas de código de Visual} \times PFA$$

$$TLDC = 30 \times 514$$

$$TLDC = 15,420$$

TLDC en miles de líneas de código (MF)

$$TLDC = \frac{15,420}{1,000} = 15.42 MF$$

Estimación del Esfuerzo

Para el cálculo del esfuerzo se consideran los siguientes elementos:

- A: Constante de calibración
- TLDC: Total de línea de código fuente en miles
- B: Ahorro y gasto de software de escala.
- πEMI Factor de esfuerzo compuesto

De estos elementos obtenemos la siguiente ecuación

$$E = A \times TLDC^B \times \pi EMI$$

Considerando los diferentes factores de escala para el cálculo del factor de ahorro y gasto de software obtenemos los siguientes valores:

| Factor | Nombre | Rango | Justificación | Valor |
|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--|--------------|
| PREC | Desarrollos previos similares. | Muy Parecido | Es muy parecido a sistemas existentes. | 1.24 |
| FLEX | Flexibilidad del desarrollo. | Cierta flexibilidad | La flexibilidad entre el sistema dependerá de los requerimientos de la gerencia | 3.04 |
| RESL | Manejo de riesgos y la Arquitectura. | Muy Bajo | La institución cuenta con un plan de contingencia | 2.83 |
| TEAM | Cohesión de equipo. | Muy alto | Existe mucha consistencia en el trabajo de equipo | 2.19 |
| PMAT | Madurez del proceso. | Administrado | Indica que las áreas de proceso principales están en un estado incipiente dentro de la organización. | 1.56 |
| $\sum SFi=$ | | | | 10.86 |

Tabla 22 Factores de escala
Fuente: Elaboración propia

Calculando el factor de ahorro y de gastos de software obtenemos lo siguiente:

$$B = 0.91 + 0.01 \times \sum SFi$$

$$B = 0.91 + 0.01 \times 10.86$$

$$B = 1.0186$$

Ahora para poder calcular los factores de esfuerzo compuesto se consideran los siguientes indicadores.

| Factor | Nombre | Rango | Justificación | Valor |
|--------------|---|---------|---|-------|
| RELY | Fiabilidad requerida del software. | Bajo | Ante un fallo del software no ocasionaría perdidas significantes. | 0.88 |
| DATA | Volumen de datos. | Alto | La relación entre el tamaño de la base de datos y las líneas de código del sistema son altos | 1.09 |
| CPLX | Complejidad del producto. | Bajo | Se realiza programación estructurada, con subrutinas matemática y lógicas de complejidad baja | 0.88 |
| RUSE | Reutilización requerida. | Nominal | Componentes reusables dentro del proyecto. | 1.00 |
| DOCU | Documentación asociada a las necesidades del ciclo de vida. | Nominal | La documentación asociada se debe realizar a lo largo del proyecto. | 1.00 |
| Total | | | | 4.85 |

*Tabla 23 Indicadores del producto
Fuente: Elaboración propia*

Propuesta de desarrollo de un sistema de Información para la gestión de procesos de auditoría de la unidad de auditoría interna de INISER

| Factor | Nombre | Rango | Justificación | Valor |
|--------------|-------------------------------------|----------------|---|-------|
| TIME | Restricción de tiempo de ejecución. | del Nominal de | El tiempo necesario para ejecutar las operaciones del sistema son iguales con respecto al total disponible. | 1.00 |
| STOR | Restricción de almacenamiento. | de Nominal | Tanto el sistema como la base de datos ocupan un valor igual al volumen de almacenamiento con respecto al total disponible. | 1.00 |
| PVOL | Volatilidad de la plataforma. | Bajo | La plataforma de operación (hardware y sistema operativo) puede cambiar en un período entre 1 mes y 12 meses. | 0.87 |
| Total | | | | 2.87 |

Tabla 24 Indicadores de la plataforma
Fuente: Elaboración propia

| Factor | Nombre | Rango | Justificación | Valor |
|--------------|---|-------------|--|-------|
| ACAP | Habilidad del analista. | del Nominal | Los analistas cuentan con la capacidad necesaria para el análisis y diseño del sistema. | 1 |
| PCAP | Habilidad del programador. | del Nominal | Los programadores cuentan con la capacidad necesaria para la programación del sistema. | 1 |
| PCON | Continuidad del personal. | del Alto | Indica que la rotación del personal durante el desarrollo del proyecto es prácticamente nula. | 0.92 |
| AEXP | Experiencia en las aplicaciones. | Muy Bajo | Existe una experiencia 2 meses en el equipo del proyecto en el desarrollo de sistemas. | 1.22 |
| PEXP | Experiencia en la plataforma. | Alta | La experiencia media del equipo en la utilización de la plataforma del sistema operativo es de 3 años. | 0.88 |
| LTEX | Experiencia en la herramienta y en el lenguaje de desarrollo. | Alto | La experiencia media del equipo en este punto es de 3 años. | 0.92 |
| Total | | | | 5.94 |

Tabla 25 Indicadores del personal
Fuente: Elaboración propia

| Factor | Nombre | Rango | Justificación | Valor |
|-------------|-------------------------------------|----------|---|-------|
| TOOL | Uso de herramientas software. | Nominal | Se utiliza Sistemas de Gestión de Base de Datos | 1.00 |
| SITE | Desarrollo multilugar. | Muy alto | El desarrollo del sistema se hará uso de múltiples medios multimedia. | 0.84 |
| SCED | Calendario de desarrollo requerido. | Nominal | El calendario de desarrollo requerido indica que siempre existe probabilidad de compresión o alargamiento del proyecto. | 1.00 |
| | | | | 2.84 |

Tabla 26 Indicadores del proyecto
Fuente: Elaboración propia

La sumatoria de cada uno de los indicadores de esfuerzo completo nos da: $\sum(\pi EMI) = 0.5118$

Al calcular el esfuerzo, el tiempo de desarrollo, la cantidad de personal y la productividad obtuvimos los siguientes valores:

- **Esfuerzo**

$$E = A \times TLDC^B \times \pi EMI$$

$$E = 2.94 \times 15.42^{1.0186} \times 0.6417$$

$$E = 30.6144 \text{ personas/mes}$$

- **Tiempo de desarrollo**

$$Tdes = 3.67 \times E^{0.28+(0.002 \times \sum SFi)}$$
$$Tdes = 3.67 \times (30.6144)^{0.28+(0.002 \times 10.86)}$$
$$Tdes = 10.3038 \text{ meses}$$

- **Cantidad de personal**

$$CH = \frac{E}{Tdes} = \frac{30.6144}{10.3038} = 2.9711 \text{ personas} \approx 3 \text{ personas}$$

- **Productividad**

$$P = \frac{TLCD \times 1000}{Tdes}$$
$$P = \frac{7.7142 \times 1000}{7.25} = 1064.03 \text{ lineas de código por hombre/máquina}$$

Porcentaje de esfuerzo para cada etapa del proyecto

Para calcular el porcentaje de esfuerzo y el tiempo de desarrollo para cada etapa del proyecto usamos la siguiente fórmula:

$$\% \text{etapa correspondiente} = \%MF1 + \left[\frac{MF - MF1}{MF2 - MF1} \right] x (\%MF2 - \%MF1)$$

Donde

- MF es TLDC en miles.
- MF1 es el límite inferior, en el que se encuentra el TLDC del sistema
- MF2 es el límite superior, en el que se encuentra el TLDC del sistema.

Usando la tabla distribución esfuerzo y tiempo por etapa modo orgánico, nivel básico, el MF del sistema es igual a 15.42, este valor se encuentra entre los rangos de MF1= 8 mf y MF2= 32 mf. Estos tres valores son constantes en todos los cálculos, sólo varían los porcentajes tanto de MF1(%MF1) como de MF2(%MF2) dependiendo de la etapa en que se encuentre, correspondiente a los rangos final e inicial de MF1 y MF2, también dependiendo si es esfuerzo o tiempo de desarrollo lo que se desea calcular.

| INDICADOR | Fases | pequeño | intermedio | medio | grande |
|--|-----------------------|---------|------------|-------|--------|
| | | 2 mf | 8 mf | 32 mf | 128 mf |
| Esfuerzo (porcentajes) | Estudio Preliminar | 6% | 6% | 6% | 6% |
| | Análisis | 16% | 16% | 16% | 16% |
| | Diseño y desarrollo | 68% | 65% | 62% | 59% |
| | Prueba e implantación | 16% | 19% | 22% | 25% |
| Tiempo de desarrollo (porcentajes) | Estudio Preliminar | 10% | 11% | 12% | 13% |
| | Análisis | 19% | 19% | 19% | 19% |
| | Diseño y desarrollo | 63% | 59% | 55% | 51% |
| | Prueba e implantación | 18% | 22% | 26% | 30% |

Tabla 27 Tabla de porcentaje de distribución de esfuerzo y tiempo por etapa
Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{etapa correspondiente} = \%MF1 + \left[\frac{MF - MF1}{MF2 - MF1} \right] x (\%MF2 - \%MF1)$$

- **Esfuerzo**

$$\% \text{ Estudio Preliminar} = 6 + \left[\frac{15.42 - 8}{32 - 8} \right] x (6 - 6) = 6\%$$

$$\% \text{ Analisis} = 16 + \left[\frac{15.42 - 8}{32 - 8} \right] x (16 - 16) = 16$$

$$\% \text{ Diseño y desarrollo} = 65 + \left[\frac{15.42 - 8}{32 - 8} \right] x (62 - 65) = 64.07\%$$

$$\% \text{ Prueba e implementacion} = 19 + \left[\frac{15.42 - 8}{32 - 8} \right] x (22 - 19) = 19.93$$

- **Tiempo de desarrollo**

$$\% \text{ Estudio Preliminar} = 11 + \left[\frac{15.42 - 8}{32 - 8} \right] x (12 - 11) = 11.31\%$$

$$\% \text{ Analisis} = 19 + \left[\frac{15.42 - 8}{32 - 8} \right] x (19 - 19) = 19\%$$

$$\% \text{ Diseño y desarrollo} = 59 + \left[\frac{15.42 - 8}{32 - 8} \right] x (55 - 59) = 57.76\%$$

$$\% \text{ Prueba e implementacion} = 22 + \left[\frac{15.42 - 8}{32 - 8} \right] x (26 - 22) = 23.24\%$$

Una vez calculados los datos correspondientes de los porcentajes lo multiplicamos por el valor del esfuerzo (E) y el tiempo de desarrollo (TDES) para obtener su valor numérico.

| | Estudio Preliminar | Análisis | Diseño desarrollo | Prueba e implantación |
|----------------------|--------------------|----------|-------------------|-----------------------|
| Esfuerzo | 146.5 | 390.668 | 1,564.43 | 486.57 |
| Tiempo de Desarrollo | 108.841 | 182.857 | 555.916 | 223.635 |

Tabla 28 Cálculos de esfuerzo y tiempo de desarrollo por etapas
Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra la cantidad de personas que trabajaran en cada una de las etapas.

| FASE | Analista | Programador | Operador |
|-----------------------|----------|-------------|----------|
| Estudio Preliminar | 2 | | |
| Análisis | 3 | | |
| Diseño y desarrollo | 1 | 2 | |
| Prueba e implantación | 1 | 2 | |

Tabla 29 Personas que trabajaran en cada una de las etapas
Fuente: Elaboración propia

Costo de la Fuerza de Trabajo

El costo de la fuerza de trabajo (CFT) hace referencia al salario bruto de cada uno de los trabajadores, el cual se calcular para cada etapa del proyecto con la siguiente fórmula:

$$CFT = \text{Salario total por mes} \times \text{Tiempo de desarrollo} \\ \times \text{Cantidad de personal}$$

A continuación, se presenta el CFT para cada una de las etapas del proyecto

| Etapa | Puesto | Salario | Tdes | Cantidad | C\$ |
|------------------------------|-------------|-----------|------|----------|------------|
| Estudio Preliminar | Analista | 18,344.16 | 1,09 | 2 | 39,931.57 |
| | | | | | |
| Análisis | Analista | 18,344.16 | 1,83 | 3 | 100,709.44 |
| Diseño y desarrollo | analista | 18,344.16 | 5,56 | 1 | 101,993.53 |
| | Programador | 12,229.44 | 5,56 | 2 | 67,995.69 |
| Prueba e implantación | Analista | 18,344.16 | 2,24 | 1 | 41090.92 |
| | Programador | 12,229.44 | 2,24 | 2 | 54,787.89 |
| Total | | | | | 406,509.04 |

Tabla 30 Costo de la fuerza de trabajo
Fuente: Elaboración propia

Cálculo de los Beneficios Sociales

$$BS = \text{Vacaciones} + \text{Terciavo Mes} + \text{INSS}$$

Donde

$$\text{Vacaciones} = 2.5 \times Tdes \times \text{salario/dia}$$

$$\text{Terciavo mes} = 2.5 \times Tdes \times \text{salario/dia}$$

$$\text{INSS} = 6.25\% \text{ CFT}$$

La siguiente tabla muestra el resumen de los costos de la fuerza de trabajo por cada una de las etapas, tomando en cuenta el salario bruto por empleado y los beneficios sociales.

| FASE | CFT |
|------------------------------|-------------------|
| Estudio Preliminar | 49,083.16 |
| Análisis | 123,692.22 |
| Diseño y desarrollo | 292,478.68 |
| Prueba e implantación | 117,658.83 |
| CFT Total | 582,912.89 |

Tabla 31 Beneficios sociales
Fuente: Elaboración propia

Costo de uso de medios técnicos (CUMT)

CUMT=Costo total de utilización del equipo de trabajo (CTUET)+ Costo total de consumo de energía eléctrica del equipo de trabajo (CTCEEET) + Costo total de mantenimiento preventivo del equipo de trabajo (CTMPET)

$$CUMT = \frac{\sum C_K}{PR_K} + \sum (Ce_k \times HMT_K \times CKH_K) + \sum CRM_K$$

Donde:

C_k = Costo del equipo

PR_k = Período de recuperación en horas

Ce_k = Consumo de energía

HMT_k = Horas de tiempo maquina

CKH_k = Costo kw/horas

CRM_k = Costo del mantenimiento preventivo

Consideraciones

Horas de tiempo máquina

Jornada laboral diaria: 8 horas.

Días laborales al mes: 20 días.

Horas de trabajo que una computadora consume energía: 8 horas (las 8 horas laborales).

HTM = TDES * 20 días * 8 horas = 9.6241 meses * 20 días * 8 horas = 1,539.86 horas

Costo de abastecimiento técnico de materiales (CMAT).

Para 3 personas

| Cantidad | Descripción | Precio | Total |
|----------|----------------------|--------|------------------|
| 4 | Resma de Papel carta | 140 | 560 |
| 12 | Folders carta | 2 | 24 |
| 12 | Lapiceros | 7 | 84 |
| 12 | Lápiz grafito | 5 | 60 |
| 2 | Borrador | 6 | 12 |
| 2 | Cartucho de Tinta | 1800 | 3600 |
| 2 | Libreta | 20 | 40 |
| 2 | Engrapadora pequeña | 15 | 30 |
| 1 | Caja de Grapa | 35 | 35 |
| 4 | Resaltadores | 15 | 60 |
| 2 | Notas adhesivas | 15 | 30 |
| | Sub Total | | C\$ 4,535 |
| | IVA | | 0 |
| | Total | | C\$ 4,535 |

Otros gastos (OG)

Para 3 personas

| Nombre del gasto | Costo (C\$) |
|---|--------------------|
| Transporte al organismo | 2,200 |
| Alimentación | 1,440 |
| Servicio de fotocopias | 100 |
| Utilización del servicio de internet | 4,000 |
| Total de otros gastos | 7,740 |

Anexo 3: Análisis y Diseño

Casos de uso

- **Gestionar usuario:** Este contiene todas las directrices con respecto al inicio de sesión, administrar roles y contraseñas.

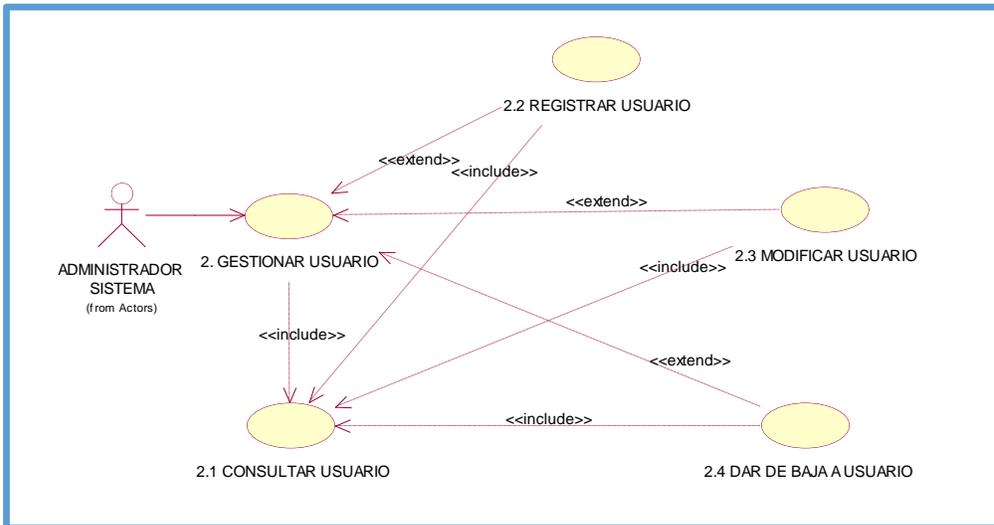


Figura 31 Gestionar usuario
Fuente: Elaboración propia

- **Gestionar Procedimientos y riesgos:** permite agregar procedimientos y riesgos, relacionarlos y asignarles un hallazgo

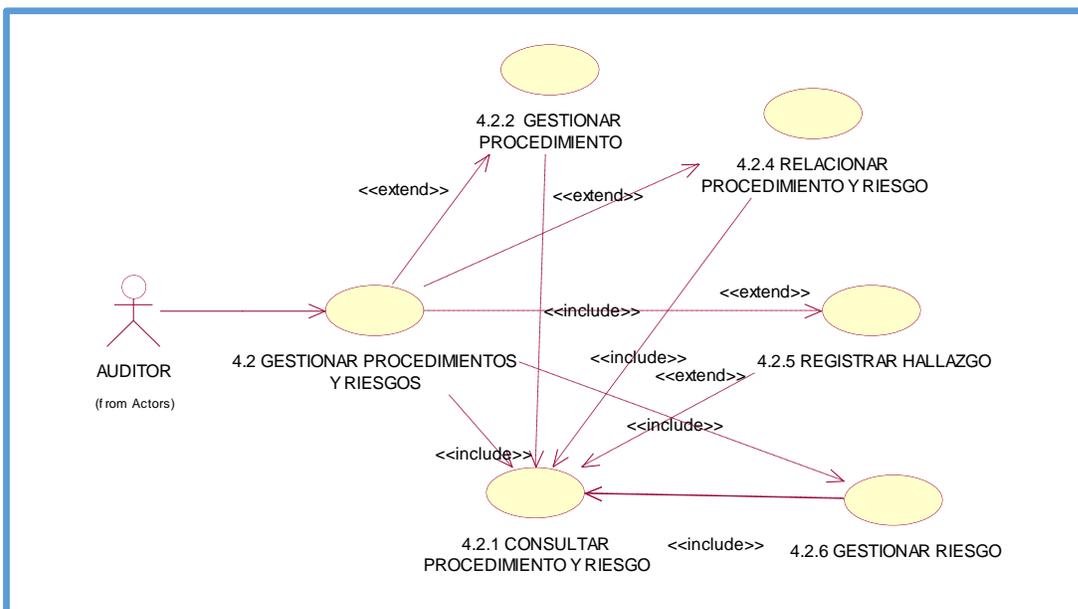


Figura 32 Gestionar Procedimientos y riesgos
Fuente: Elaboración propia

- **Gestionar evidencia documental:** permite agregar nuevos archivos relacionados a una auditoría

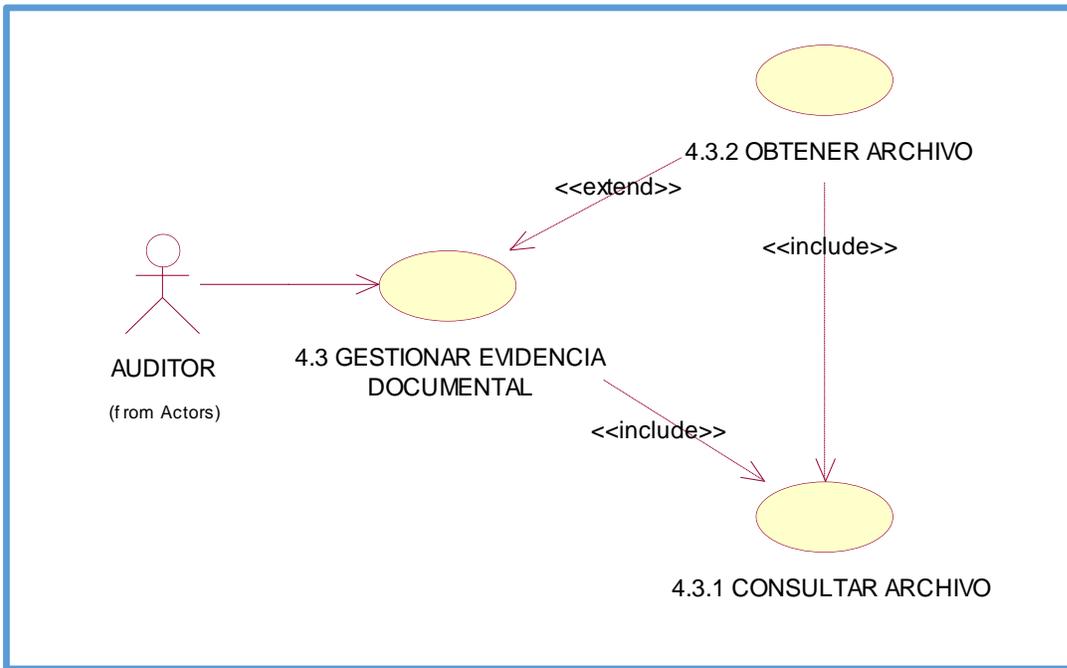


Figura 33 •Gestionar evidencia documental
Fuente: Elaboración propia

- **Gestionar balanza:** permite adjuntar balanza de comprobación sujeta a la revisión de auditoria

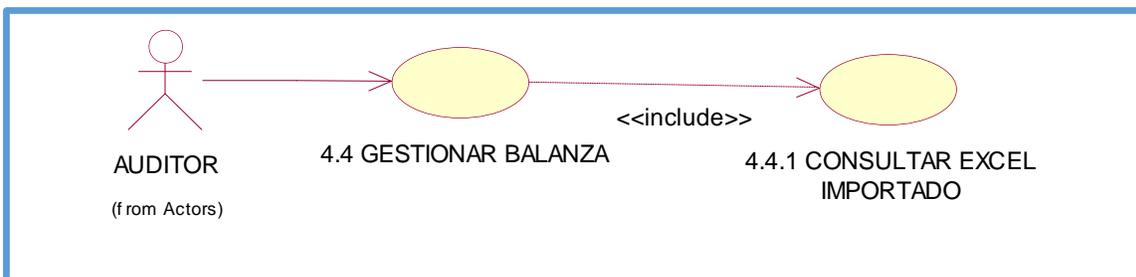


Figura 34 Gestionar balanza
Fuente: Elaboración propia

Plantillas de Coleman

| Caso de uso | | Procedimientos y riesgos | |
|--|---|--------------------------|---------------|
| Definición | Contiene todas las directrices con respecto al inicio de sesión, administrar roles y contraseñas, así como otras gestiones que pueden realizarse a los usuarios | | |
| Prioridad | Vital <input checked="" type="checkbox"/> | Importante | Conveniente |
| Urgencia | Inmediata <input checked="" type="checkbox"/> | Necesaria | Puede esperar |
| Actores | | | |
| Nombre | Definición | | |
| Auditor Interno, Vice Auditor | Encargados de agregar nuevos auditores con la asignación de roles respectiva. | | |
| Auditor | Podrá entrar al sistema con el usuario y contraseña proporcionado y cambiar únicamente su contraseña | | |
| Datos requeridos | | | |
| Usuario, contraseña, rol, la contraseña no puede ser menor a 8 caracteres | | | |
| Escenarios | | | |
| Nombre | Agregar nuevo usuario | | |
| Pre-condición | Tener rol de administrador | | |
| Iniciado por | Auditor Interno o Vice auditor. | | |
| Finalizado por | Sistema | | |
| Pos-condición | Notificar al usuario que ya se ha agregado al sistema | | |
| Pasos | Ingresar al apartado de administrador | | |
| | Ingresar usuario y contraseña | | |
| | Asignarlo a un rol | | |
| | Se guardan los datos | | |
| Excepciones | Solo podrá ser hecho por el Auditor Interno o el Vice Auditor | | |
| Escenarios | | | |
| Nombre | Cambiar rol | | |
| Pre-condición | Haber ingresado usuarios | | |
| Iniciado por | Auditor Interno o Vice auditor. | | |
| Finalizado por | Sistema | | |
| Pos-condición | Notificar al usuario que ya se ha cambiado rol | | |
| Pasos | Ingresar al apartado de administrador | | |
| | Cambiar de rol al usuario | | |
| | Se guardan los datos | | |
| Excepciones | Solo podrá ser hecho por el Auditor Interno o el Vice Auditor | | |
| Escenarios | | | |
| Nombre | Cambiar contraseña | | |
| Pre-condición | Haber ingresado usuarios | | |
| Iniciado por | Auditor Interno, Vice auditor o Auditor. | | |
| Finalizado por | Sistema | | |
| Pos-condición | Notificar al usuario que ya se ha cambiado la contraseña | | |

Propuesta de desarrollo de un sistema de Información para la gestión de procesos de auditoría de la unidad de auditoría interna de INISER

| | |
|-----------------------|--|
| Pasos | Ingresar al apartado de sesión |
| | Ingresar cambio de contraseña |
| | Cambiar contraseña y verificarla |
| | Se confirman los datos |
| | Se guardan los datos |
| Escenarios | |
| Nombre | Iniciar sesión |
| Pre-condición | El usuario debe existir |
| Iniciado por | Auditor Interno, Vice auditor o Auditor. |
| Finalizado por | Sistema |
| Pos-condición | Ingresa al sistema con el rol permitiendo la visualización o no de la información |
| Pasos | Ingresar la aplicación |
| | Ingresar usuario |
| | Ingresar contraseña |
| | Ingresar al sistema |
| Excepciones | Solo usuarios ingresados por el Auditor Interno o el Vice Auditor pueden entrar al sistema |

Modelo Físico

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|------------|----------------|--|-------------|-----------|
| Catálogos | ID | NULL | NO | tinyint |
| Catálogos | Nombre | NULL | YES | nvarchar |
| Catálogos | Comentario | NULL | YES | nvarchar |
| Catálogos | Usuario | NULL | NO | nvarchar |
| Catálogos | IdLogin | NULL | NO | int |
| Catálogos | FH | (getdate()) | NO | datetime |
| Catálogos | Pc | (CONVERT([nvarchar](25),host_name(,0)) | NO | nvarchar |
| Catálogos | Formato_Cuenta | ('#-') | NO | nvarchar |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|--------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| Etapa | # | NULL | NO | int |
| Etapa | Descripción | NULL | YES | nvarchar |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|-----------------|--------------------|----------------|-------------|-----------|
| Hallazgo | # | NULL | NO | int |
| Hallazgo | Descripción | (") | NO | text |
| Hallazgo | Criterio | (") | NO | nvarchar |
| Hallazgo | Causa | (") | NO | nvarchar |
| Hallazgo | Efecto | (") | NO | nvarchar |
| Hallazgo | Recomendación | (") | NO | text |
| Hallazgo | Fecha_Ejecución | (getdate()) | NO | datetime |
| Hallazgo | Responsable | (") | NO | nvarchar |
| Hallazgo | Plan_Acción | (") | NO | text |
| Hallazgo | Comentario_Auditor | (") | NO | nvarchar |
| Hallazgo | IdProc | NULL | YES | int |
| Hallazgo | chkaceptado | ((0)) | NO | bit |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|----------------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| obj_proc_ries | IDobj | NULL | YES | int |
| obj_proc_ries | IdProc | NULL | YES | int |
| obj_proc_ries | Idries | NULL | YES | int |
| obj_proc_ries | idplan | NULL | YES | int |
| obj_proc_ries | # | NULL | NO | int |

Propuesta de desarrollo de un sistema de Información para la gestión de procesos de auditoría de la unidad de auditoría interna de INISER

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|-------------|------------------|----------------|-------------|-----------|
| PlanAuditar | Num | NULL | NO | int |
| PlanAuditar | idempresa | NULL | NO | int |
| PlanAuditar | idarea | ((0)) | NO | int |
| PlanAuditar | idriesgo | ((0)) | NO | int |
| PlanAuditar | fecha_ini | (getdate()) | NO | datetime |
| PlanAuditar | fecha_fin | (getdate()) | NO | datetime |
| PlanAuditar | costoauditoria | ((0)) | NO | money |
| PlanAuditar | num_H_H | ((0)) | NO | money |
| PlanAuditar | idnumcarga | (") | NO | nvarchar |
| PlanAuditar | idencargado | (") | NO | nvarchar |
| PlanAuditar | AlcanceAuditoria | (") | NO | nvarchar |
| PlanAuditar | Objetivos | (") | NO | nvarchar |
| PlanAuditar | Activo | ((1)) | NO | bit |
| PlanAuditar | hwnd | ((0)) | NO | int |
| PlanAuditar | Fecha_emisionOT | (getdate()) | NO | datetime |
| PlanAuditar | aplicada_OT | ((0)) | NO | bit |
| PlanAuditar | cargos | (") | NO | nvarchar |
| PlanAuditar | idAencargado | (") | NO | nvarchar |
| PlanAuditar | Fecha_emision_C | (getdate()) | NO | datetime |
| PlanAuditar | aplicada_C | ((0)) | NO | bit |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|----------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| PlanAuditar_DD | idPlan | NULL | NO | int |
| PlanAuditar_DD | idempresa | NULL | NO | int |
| PlanAuditar_DD | idcargo | NULL | NO | int |
| PlanAuditar_DD | cantidad | ((0)) | NO | int |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|--------------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| PlanAuditar_DD_Obj | idPlan | NULL | NO | int |
| PlanAuditar_DD_Obj | idempresa | NULL | NO | int |
| PlanAuditar_DD_Obj | idobj | NULL | NO | int |
| PlanAuditar_DD_Obj | objetivos | (") | NO | nvarchar |

Propuesta de desarrollo de un sistema de Información para la gestión de procesos de auditoría de la unidad de auditoría interna de INISER

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|----------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| PlanAuditar_LP | Idplan | NULL | YES | int |
| PlanAuditar_LP | idempresa | NULL | YES | int |
| PlanAuditar_LP | idpersonal | NULL | YES | int |
| PlanAuditar_LP | idlp | ((0)) | NO | int |
| PlanAuditar_LP | Nombre | ('') | NO | nvarchar |
| PlanAuditar_LP | Cargo | ('') | NO | nvarchar |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|----------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| Procedimientos | # | NULL | NO | int |
| Procedimientos | Descripción | NULL | YES | nvarchar |
| Procedimientos | ID | NULL | YES | int |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| Riesgo | # | NULL | NO | int |
| Riesgo | Descripción | NULL | YES | nvarchar |
| Riesgo | Id_Riesgo | NULL | YES | int |
| Riesgo | Id | NULL | YES | int |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|------------|------------------|----------------|-------------|-----------|
| Roles | Cod_Role | NULL | NO | tinyint |
| Roles | Descripción Role | NULL | NO | nvarchar |
| Roles | idlogin | NULL | NO | int |
| Roles | Activo | ((1)) | NO | bit |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|---------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| TArea_Auditar | Num | NULL | NO | int |
| TArea_Auditar | Descripción | ('') | NO | nvarchar |
| TArea_Auditar | Activo | ((1)) | NO | bit |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| TCargo | Num | NULL | NO | int |
| TCargo | Descripción | ('') | NO | nvarchar |
| TCargo | Activo | ((1)) | NO | bit |

Propuesta de desarrollo de un sistema de Información para la gestión de procesos de auditoría de la unidad de auditoría interna de INISER

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|-----------------|------------------|----------------|-------------|-----------|
| Personal | Num | NULL | NO | int |
| Personal | Nombre | ('') | NO | nvarchar |
| Personal | idcargo | ((0)) | NO | int |
| Personal | Profesion | ('') | NO | nvarchar |
| Personal | abreviatura_prof | ('') | NO | nvarchar |
| Personal | Activo | ((1)) | NO | bit |
| Personal | Iniciales | ('') | NO | nvarchar |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| TEncargado | Num | NULL | NO | int |
| TEncargado | Descripción | ('') | NO | nvarchar |
| TEncargado | Activo | ((1)) | NO | bit |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|---------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| Riesgo | # | NULL | NO | int |
| Riesgo | Descripción | NULL | YES | nvarchar |
| Riesgo | Id_Riesgo | NULL | YES | int |
| Riesgo | Id | NULL | YES | int |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| TEncargado | Num | NULL | NO | int |
| TEncargado | Descripción | ('') | NO | nvarchar |
| TEncargado | Activo | ((1)) | NO | bit |

Propuesta de desarrollo de un sistema de Información para la gestión de procesos de auditoría de la unidad de auditoría interna de INISER

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|-----------------|-----------------------------|----------------|-------------|-----------|
| Usuarios | Usuario | NULL | NO | nvarchar |
| Usuarios | Nombres | ('') | NO | nvarchar |
| Usuarios | Apellidos | ('') | NO | nvarchar |
| Usuarios | Cod_Role | ((0)) | NO | tinyint |
| Usuarios | Activo | ((1)) | NO | bit |
| Usuarios | IdLogin | NULL | NO | int |
| Usuarios | Contraseña | ('') | NO | nvarchar |
| Usuarios | Foto | NULL | YES | image |
| Usuarios | Sesiones_Acumuladas | ((0)) | NO | int |
| Usuarios | sesiones_fhUltima | (getdate()) | NO | datetime |
| Usuarios | chk_Iniciar_Automáticamente | ((0)) | NO | bit |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|--------------------|------------------------|----------------|-------------|-----------|
| | Cod_Formulario | NULL | NO | smallint |
| Formularios | Descripción Formulario | NULL | NO | nvarchar |
| Formularios | IDM | NULL | NO | nvarchar |
| Formularios | Cod_Módulo | NULL | NO | tinyint |
| Formularios | Activo | ((1)) | NO | bit |
| Formularios | Nombre | ('') | NO | nvarchar |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|---------------------------|----------------|----------------|-------------|-----------|
| frm_roles_acciones | Cod_Role | NULL | NO | tinyint |
| frm_roles_acciones | Cod_Acción | NULL | NO | tinyint |
| frm_roles_acciones | Cod_Formulario | NULL | NO | smallint |
| frm_roles_acciones | Aplica | ((1)) | NO | bit |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME | COLUMN_DEFAULT | IS_NULLABLE | DATA_TYPE |
|---------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| Grupos | # | NULL | NO | smallint |
| Grupos | Grupo | NULL | NO | nvarchar |
| Grupos | Orden | ((0)) | NO | int |
| Grupos | Naturaleza | ('1') | NO | varchar |