

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

DE INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA:

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA LA GESTIÓN
DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
DEL NORTE.

AUTOR:

JUAN CARLOS LÓPEZ JÁCOME

DIRECTOR:

ING. MIGUEL ORQUERA, MSC.

IBARRA – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

El señor Juan Carlos López Jácome ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado **“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, realizándola con interés profesional y responsabilidad, que certifico en honor a la verdad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Miguel Orquera', enclosed within a large, stylized oval shape.

ING. MIGUEL ORQUERA, MSC.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN

Ibarra, 15 de abril del 2015

Señores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Presente

De mis consideraciones.-

Siendo auspiciantes del proyecto de tesis del Egresado Juan Carlos López Jácome con CI: 100242473-5 quien desarrolló su trabajo con el tema **“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”**, me es grato informar que se han superado con satisfacción las pruebas técnicas y la revisión de cumplimiento de los requerimientos funcionales, por lo que se recibe el proyecto como culminado y realizado por parte del egresado Juan Carlos López Jácome. Una vez que hemos recibido la capacitación y documentación respectiva, nos comprometemos a continuar utilizando el mencionado aplicativo en beneficio de nuestra institución.

El egresado Juan Carlos López Jácome puede hacer uso de este documento para los fines pertinentes en la Universidad Técnica del Norte.

Atentamente,



Ing. Juan Carlos García

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Juan Carlos López Jácome con cédula de identidad Nro. 1002424735, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5, 6, en calidad de autor del trabajo de grado denominado **“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informática de la Universidad Técnica del Norte.



(Firma):.....

Nombre: Juan Carlos López Jácome.

Cédula: 1002424735

Ibarra, a los 10 días del mes de abril del 2015

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto de Repositorio Digital Institucional, determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

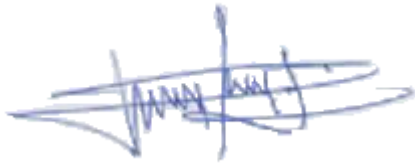
Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto y pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002424735
NOMBRES:	JUAN CARLOS
APELLIDOS:	LÓPEZ JÁCOME
DIRECCIÓN:	DR. TOBIAS MENA 15-37 ENTRE MIGUEL SANCHEZ Y DANIEL REYES
EMAIL:	jc_lopez_81@yahoo.es
TELÉFONO MÓVIL:	0997486269

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
AUTOR (ES):	JUAN CARLOS LÓPEZ JÁCOME
FECHA:AAAAMMDD	2015-04-15
SÓLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR/DIRECTOR:	ING. MIGUEL ORQUERA, MSc

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Juan Carlos López Jácome, con cédula de identidad Nro. 1002424735, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación del trabajo en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.



(Firma):

Nombre: Juan Carlos López Jácome.



Cédula: 1002424735.

Ibarra, a los 15 días del mes de abril del 2015

3. CONSTANCIA.

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de abril del 2014.

AUTOR	ACEPTACIÓN
 Juan Carlos López Jácome C.C.: 1002424735	 Ing. Juan Carlos García Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informática UTN

Facultado por resolución de Consejo Universitario_____

DEDICATORIA

Al culminar una etapa más de mi vida, mi trabajo de grado, dedico todo este esfuerzo a mis padres José Manuel y Carmita Elizabeth, mis hermanos Marina, Luis, Rebeca. Quienes siempre estuvieron durante mi formación académica.

Y muy especialmente a mi familia Ariana y Dante quienes son mi razón de vida y por quienes un nuevo día siempre es completo sin los cuales no habría una razón para levantarme cada mañana.

Juan Carlos...

AGRADECIMIENTO

A mis profesores ejemplo de superación quienes inculcaron en mí la constancia con la cual se alcanza los logros más difíciles, la honradez sin la cual no se llega lejos, la humildad que permite reconocer que no todo es conocimiento y demás valores que permiten que sea la persona que hoy soy.

A mis amigos y compañeros, quienes hicieron más llevadera la vida universitaria con sus ocurrencias y consejos.

A mi director de tesis Ing. Miguel Orquera. MSc. Guía de este trabajo de grado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	IV
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN.....	V
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	V
1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	V
2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD	VI
3. CONSTANCIA	VII
DEDICATORIA.....	VIII
AGRADECIMIENTO	IX
ÍNDICE DE CONTENIDOS	X
RESUMEN.....	XXI
SUMMARY	XXII
CAPÍTULO I.....	1
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	2
1.2. ANTECEDENTES	2
1.3. EL PROBLEMA.....	2
1.4. JUSTIFICACIÓN	3
1.5. OBJETIVOS	3
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.5.2. OJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.6. ALCANCE	4
1.6.1. Gestión Administrativa	4
1.6.2. Gestión Técnica.....	4
1.6.3. Gestión del Talento Humano	4

1.6.4. Procedimientos y Programas Operativos Básicos.....	4
CAPÍTULO II.....	5
2.1. SISTEMA DE AUDITORÍA DE RIESGOS DEL TRABAJO	6
2.2. SERVIDOR DE APLICACIONES ARQUITECTURA	6
Característica	8
Oracle Forms	8
Apex.....	8
2.3. Sistemas de gestión de base de datos relacional	11
2.4. Lenguaje de programación PL/SQL	13
2.4.1. Características del Lenguaje PL/SQL	14
2.5. Entorno de desarrollo.....	15
CAPÍTULO III	17
3. Descripción y Funcionamiento del Sistema	18
3.1. Gestión del proyecto	18
3.1.1. Vista general del proyecto.....	18
• Gestión Administrativa	18
• Gestión Técnica	18
• Gestión del Talento Humano	18
• Procedimientos y Programas Operativos Básicos.....	19
3.1.1.1. Suposiciones y Restricciones.....	19
3.1.1.2. Entregables del proyecto	19
3.1.2. Organización del proyecto	19
3.1.2.1. Participantes en el proyecto.....	19
3.1.2.2. Interfaces Externas	20
3.1.2.3. Roles y responsabilidades.....	20
3.1.3. Gestión del proceso	21
3.1.3.1. Plan del Proyecto	21

3.1.3.2.	Plan de las Fases	21
3.1.3.3.	Calendario del Proyecto	22
3.1.3.4.	Seguimiento y control del proyecto.....	24
3.1.3.4.1.	Gestión de requisitos	24
3.1.3.4.2.	Control de plazos	24
3.1.3.4.3.	Gestión de riesgos.....	24
3.1.3.4.4.	Gestión de Configuración.....	25
3.2.	Modelado del Negocio.....	25
3.2.1.	Actores	25
3.2.1.1.	Actores auditoría interna	25
3.2.1.2.	Actores riesgos del trabajo	25
3.2.1.3.	Actores selección de trabajadores	26
3.2.1.4.	Actores investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales.....	26
3.2.2.	Diagramas de caso de Uso	27
3.2.2.1.	Casos de uso auditoria interna.....	27
3.2.2.2.	Caso de Uso Riesgos del Trabajo.....	28
3.2.2.3.	Caso de Uso Selección de Trabajadores.....	29
3.2.2.4.	Caso de uso investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales.....	30
3.3.	Especificaciones de los casos de uso	30
3.3.1.	Especificaciones caso de uso Crear Auditoria	30
3.3.1.1.	Crear matriz SART.....	30
	Flujo normal de eventos	31
	Flujo Alternativo	31
	• Eliminar Indicador de Auditoria IESS.....	31
	• Modificar Indicador de Auditoria IESS.....	31

Excepciones.....	31
3.3.1.2. Crear Auditoría IESS.....	31
Flujo normal de eventos	32
Flujo Alternativo.....	32
• Modificar Indicador de Auditoria IESS.....	32
Excepciones.....	32
3.3.2. Especificaciones caso de uso riesgos del trabajo	33
3.3.2.1. Crear Factores de Riesgo.....	33
Flujo normal de eventos	33
Flujo Alternativo.....	33
• Modificar Factor de Riesgo	33
• Eliminar Factor de Riesgo	33
Excepciones.....	33
3.3.2.2. Crear Evaluación Inicial del Riesgo	34
Flujo normal de eventos	34
Flujo Alternativo.....	35
• Modificar Evaluación Inicial	35
• Eliminar.....	35
Excepciones.....	35
3.3.2.3. Evaluación Inicial del Riesgo	35
Flujo normal de eventos	35
Flujo Alternativo.....	36
Excepciones.....	36
3.3.2.4. Revisar evaluación inicial del riesgo	36
Flujo normal de eventos	36
Flujo Alternativo.....	37
Excepciones.....	37

3.3.3.	Especificaciones Caso de Uso Selección de Trabajadores	37
3.3.3.1.	Crear Aptitudes Mínimas Exigibles	37
	Flujo normal de eventos	37
	Flujo Alternativo	38
	• Modificar aptitudes mínimas exigibles.....	38
	• Eliminar aptitudes mínimas exigibles.....	38
	Excepciones.....	38
3.3.3.2.	Crear Evaluación Psicofisiológicas del Puesto de Trabajo	38
	Flujo normal de eventos	38
	Flujo Alternativo	39
	• Modificar crear aptitudes mínimas exigibles.....	39
	• Eliminar aptitudes mínimas exigibles.....	39
	Excepciones.....	39
3.3.3.3.	Evaluación Psicofisiológicas del Puesto de Trabajo	39
	Flujo normal de eventos	39
	Flujo Alternativo	40
	• Modificar crear aptitudes mínimas exigibles.....	40
	• Eliminar aptitudes mínimas exigibles.....	40
	Excepciones.....	40
3.3.3.4.	Crear Motivo de la Dotación.....	40
	Flujo normal de eventos	40
	Flujo Alternativo	41
	• Modificar Motivos de la dotación.....	41
	• Eliminar aptitudes mínimas exigibles.....	41
	Excepciones.....	41
3.3.3.5.	Crear Unidades EPP	41
	Flujo normal de eventos	41

Flujo Alternativo.....	42
• Modificar Unidades EPP.....	42
• Eliminar Unidades EPP.....	42
Excepciones.....	42
3.3.3.6. Crear Talla/Número.....	42
Flujo normal de eventos.....	42
Flujo Alternativo.....	43
• Modificar Talla/Número.....	43
• Eliminar Talla/Número.....	43
Excepciones.....	43
3.3.3.7. Crear Equipos de Protección Personal.....	43
Flujo normal de eventos.....	43
Flujo Alternativo.....	44
• Modificar EPP.....	44
• Eliminar EPP.....	44
Excepciones.....	44
3.3.3.8. Crear Ítem EPP.....	44
Flujo normal de eventos.....	44
Flujo Alternativo.....	45
• Modificar Ítem EPP.....	45
• Eliminar Ítem EPP.....	45
Excepciones.....	45
3.3.3.9. Crear EPP por Cargo.....	45
Flujo normal de eventos.....	45
Flujo Alternativo.....	46
• Modificar EPP por cargo.....	46
Excepciones.....	46

3.3.4. Especificaciones caso de uso investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales.....	46
3.3.4.1. Especificaciones caso de uso Crear Investigación de Accidentes.....	46
Flujo normal de eventos	46
Flujo Alternativo	47
• Eliminar Investigación de accidentes	47
Excepciones.....	47
3.3.4.2. Especificaciones caso de uso Evaluar Investigación de Accidentes	47
Flujo normal de eventos	47
Flujo Alternativo	48
• Modificar Investigación de accidentes	48
Excepciones.....	48
3.4. Requisitos	48
3.4.1. Posicionamiento.....	48
3.4.1.1. Oportunidad del negocio	48
3.4.1.2. Sentencia que define el problema.....	48
3.4.2. Descripción del Stakeholders (participante en el Proyecto) y Usuarios	49
3.4.2.1. Resumen Stakeholders	49
3.4.2.2. Resumen Usuarios.....	50
Entorno de Usuarios	50
3.4.2.3. Perfil de los Stakeholders.....	51
3.4.2.3.1. Representante del área técnica y sistemas de información.....	51
3.4.2.3.2. Administrador de proyectos de software	51
3.4.2.3.3. Desarrollador del software.....	52
3.4.2.4. PERFILES DE USUARIO.....	52
3.4.2.4.1. Jefe USSOA.....	52
3.4.2.4.2. Inspector de Seguridad	53

3.4.2.4.3. Secretaria USSOA	53
3.4.3. Descripción Global del Producto	53
3.4.3.1. Resumen de las Características.....	54
3.4.4. Restricciones	55
3.4.5. Otros Requisitos del Sistema.....	55
Estándares aplicables:.....	55
Requisitos de sistema:	55
3.4.6. Requisitos de Documentación.....	55
CAPÍTULO IV	57
4. Construcción de la Aplicación.....	58
4.1. Análisis y Diseño	58
4.1.1. Modelo Entidad Relación.....	58
4.2. Implementación.....	59
4.2.1. Prototipos de interfaces de usuario.....	59
Autenticación	59
Menú.....	59
Formularios.....	60
Reportes.....	60
4.2.2. Diagrama de Componentes	61
4.2.3. Diagrama de Despliegue	62
CAPÍTULO V.....	63
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	64
5.1. Conclusiones	64
5.2. Recomendaciones	66
5.3. Bibliografía	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Arquitectura Oracle webLogic Server 11g.....	7
Ilustración 2 Arquitectura Oracle Apex	7
Ilustración 3Arquitectura oracle application Express Listener	8
Ilustración 4 Arquitectura Oracle Reporst.....	8
Ilustración 5: Descripción de Fases RUP	22
Ilustración 6 caso de Uso Auditoría Interna	27
Ilustración 7 Caso de uso Riesgos del Trabajo.....	28
Ilustración 8 Caso de Selección de Trabajadores	29
Ilustración 9 Caso de Uso Investigación de Incidentes Accidentes y Enfermedades Profesionales/Ocupacionales.....	30
Ilustración 10 Modelo Relacional	58
Ilustración 11 Pantalla de autenticación	59
Ilustración 12 Pantalla Menú.....	59
Ilustración 13Formularios	60
Ilustración 14Reportes.....	60
Ilustración 15 Funcionamiento de componentes.....	61
Ilustración 16 Funcionamiento Despliegue.....	62

INDICE DE TABLAS

1 Características Forms - Apex	11
2 Roles y Responsabilidades	20
3 Duración de las fases de RUP	21
4 Plan de fases- Hitos	22
5 Cronograma de actividades fase de elaboración	23
6 Actores auditoría interna	25
7 Actores riesgos del trabajo	26
8 Actores selección de trabajadores	26
9 Actores investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales	27
10 Descripción caso de uso auditoría interna	27
11 Descripción caso de uso riesgos del trabajo	29
12 Descripción caso de uso selección de trabajadores	29
13 Descripción caso de uso investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales	30
14 Especificaciones caso de uso crear matriz SART	31
15 Especificaciones caso de uso crear auditoría IESS	32
16 Especificación caso de uso crear factor de riesgo	34
17 Especificaciones caso de uso crear evaluación inicial del riesgo	35
18 Especificaciones caso de uso evaluación inicial del riesgo	36
19 Especificaciones caso de uso revisar evaluación inicial del riesgo	37
20 Especificaciones caso de uso crear aptitudes mínimas exigibles	38
21 Especificaciones caso de uso crear evaluación psicofisiológicas del puesto de trabajo	39
22 Especificaciones caso de uso evaluación psicofisiológicas del puesto de trabajo	40
23 Especificaciones caso de uso crear motivo de la dotación	41
24 Especificaciones caso de uso crear unidades EPP	42
25 Especificaciones caso de uso talla/número	43
26 Especificaciones caso de uso crear EPP	44
27 Especificaciones caso de uso Crear ítem EPP	45
28 Especificaciones caso de uso crear ítem EPP	46

29	Especificaciones caso de uso crear investigación de accidentes	47
30	Especificaciones caso de uso evaluar investigación de accidentes	48
31	Sentencia que define el problema del proyecto.....	49
32	Resumen Stekenholders	50
33	Resumen Usuarios	50
34	Representante del área técnica y sistemas de información.....	51
35	Administrador de proyectos de software	52
36	Desarrollador del software	52
37	Jefe USSOA.....	52
38	Inspector de seguridad.....	53
39	Secretaria USSOA	53
40	Resumen de las características del proyecto.....	54

RESUMEN

El presente proyecto se basa en la “Resolución C.D. No 333” de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, el Sistema que se desarrolló para la Unidad de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente de la Universidad Técnica del Norte, cumple con las características de la resolución antes mencionada. El sistema consta de cuatro módulos al igual que la auditoría que se indica en el decreto y son Gestión Administrativa, en este se resuelve los argumentos políticos, de planificación, organización de la unidad, brindando un pequeño repositorio de lo más relevante de la unidad, Gestión Técnica, en este módulo se resuelve la medición inicial del riesgo por puesto de trabajo, Gestión del Talento Humano, plantea llevar un profesiograma visto desde el punto de vista de salud y seguridad ocupacional, Procedimientos y Programas Operativos Básicos, mediante la investigación de accidentes e incidentes, inspecciones de seguridad, y equipos de protección individual, con los módulos mencionados se da cumplimiento a esta resolución.

El presente documento fue desarrollado con la metodología RUP por lo que consta de cinco capítulos en los que se detalla de manera clara y concisa los pasos dados para la realización del mismo en el capítulo I se presenta una introducción definiendo el nombre, antecedentes, problema y definiendo el alcance del mismo, Sobre el capítulo II se define el marco teórico de la aplicación definiendo el servidor de aplicaciones, el gestor de base de datos, lenguaje de programación y entorno de desarrollo. En el capítulo III se define de manera concreta la gestión del proyecto, el modelo del negocio, casos de uso, sus especificaciones y requisitos. El capítulo IV define el Análisis, Diseño y construcción de la aplicación como tal. Concluyendo con un capítulo V que contiene las recomendaciones y conclusiones de es documento.

SUMMARY

This project is based on the "Resolution CD No 333 "of the "Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo", the system that was developed for the Security Unit, Occupational Health and Environment of the "Universidad Técnica del Norte" fulfill with the characteristics of the resolution that was mentioned. The system consists of four modules as well as the audit indicated in the decree and those are Administrative Management. In this system the political arguments of planning and organization of the unit are solved by providing a small repository of the most relevant of the unit. The Technical management in this module is solved the initial measurement of the risk in each job. The Human Resource Management proposes a job profiles, it was seen from the point of view of occupational health and safety procedures and basic operational programs by investigating accidents and incidents, safety inspections, and personal protective equipment. The resolution is being accomplished with the modules mentioned.

This document was developed with the RUP methodology which consists of five chapters that detailed clearly and concisely the steps to develop it. The chapter I is an introduction that defines the name, history, problem and scope. The chapter II talks about the theoretical framework of the application by defining the application server, the database manager, the programming language and the environment of development. Then, the chapter III is about the definition of project management, business model, usefulness, specifications and requirements. The chapter IV shows the analysis, design and construction of the application. Finally, the chapter V contains the conclusions and recommendations.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DEL CAPÍTULO:

- Nombre del Proyecto
- Antecedentes
- Problema
- Justificación
- Objetivos
- Alcance

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Implementación del Sistema de Administración Para la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Universidad Técnica del Norte.

1.2. ANTECEDENTES

De acuerdo al artículo 326, numeral 5, de la Constitución de la República del Ecuador establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”;

Que, la Ley de Seguridad Social en su artículo 155, dicta “El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y de reinserción laboral”;

Que en el numeral 8 del artículo 42 del reglamento orgánico funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establece como responsabilidad de la dirección del seguro general de riesgos del trabajo la siguiente “La proposición de normas y criterios técnicos para la gestión administrativa, gestión técnica, del talento humano y para los procedimientos operativos básicos de los factores de riesgo y calificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y su presentación al Director General, para aprobación del Consejo Directivo”;

En conformidad con lo anterior como medio de verificación del cumplimiento de la normativa técnica y legal en materia de seguridad y salud en el trabajo por parte de las empresas u organizaciones, empleadores que provean ambientes saludables y seguros a los trabajadores, resuelven expedir el REGLAMENTO PARA EL SISTEMA DE AUDITORÍA DE RIESGOS DEL TRABAJO “SART”

1.3. EL PROBLEMA

La Unidad de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente de la Universidad Técnica del Norte, es el organismo encargado de la seguridad y salud en el trabajo de la comunidad universitaria, dando así cumplimiento a lo establecido por los organismos reguladores, actualmente esta unidad lleva la información en procesadores de texto y hojas de cálculo electrónicas y no cuenta con un sistema informático, que le permita llevar la administración del mismo.

La unidad al tener un limitado acceso a la información generada por los riesgos laborales coloca a los trabajadores en una posición vulnerable al no tomar medidas efectivas que permita mejorar el desarrollo del talento humano, dando como resultado que los empleados de la UTN¹ se vean afectados.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Un producto informático que permita ampliar la efectividad de las acciones ya tomadas por la Unidad de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente y que permita reportar los índices estadísticos del sistema de gestión de seguridad salud en el trabajo, a los organismos de control estatal, sería la forma más efectiva de solucionar este tipo de problemas permitiendo así mejorar el ambiente laboral en la comunidad universitaria.

El propósito de un producto informático brindara agilidad, dando cumplimiento a la resolución 333 de la Dirección de Seguro General de Riesgos del Trabajo. “Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo SART²”.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar el Sistema de Administración para la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Unidad de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente de la Universidad Técnica del Norte.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar los requerimientos funcionales y no funcionales
- Definir el modelo de datos, modelo de objetos del negocio y modelo del dominio
- Realizar las pruebas y estabilización de la aplicación informática
- Emplear la metodología RUP³ para la documentación de la aplicación

¹ Universidad Técnica del Norte

² Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo

³ Proceso Unificado Rational

1.6. ALCANCE

Para el desarrollo del Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo se definieron los siguientes módulos:

1.6.1. Gestión Administrativa

Prevenir y controlar los fallos en la administración universitaria, mediante el control de responsables.

1.6.2. Gestión Técnica

Prevenir y controlar los fallos técnicos, controlando e informando de posibles fallas antes que se materialicen.

1.6.3. Gestión del Talento Humano

Dar competencia en seguridad y salud a la comunidad universitaria, maximizar el compromiso e involucramiento de la comunidad universitaria.

1.6.4. Procedimientos y Programas Operativos Básicos

Actividades que corresponde a la USSOA⁴., vigilancia gestión y administración.

⁴ Unidad de Salud, Seguridad Ocupacional y Ambiente

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CONTENIDO DEL CAPÍTULO:

- **Sistema de Auditoría de Gestión de Riesgos**
- **Servidor de Aplicaciones Arquitectura**
- **Sistemas de gestión de base de datos relacional**
- **Lenguaje de programación PL/SQL**
- **Entorno de desarrollo**

2.1. SISTEMA DE AUDITORÍA DE RIESGOS DEL TRABAJO

En nuestro país, todas las instituciones están obligadas a cumplir con las leyes y normas establecidas en el mismo, la normativa aplicable para el bienestar de los empleados y trabajadores de las instituciones está en la resolución C.D Número 333 del IESS⁵ publicado en el registro oficial número 319, el 12 de noviembre del 2010. El reglamento número 333 del IESS tiene cinco capítulos y cuenta con 15 artículos, para el desarrollo del Sistema de Administración Para la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Universidad Técnica del Norte. Nos basaremos en el artículo 9 que tiene la siguiente estructura:

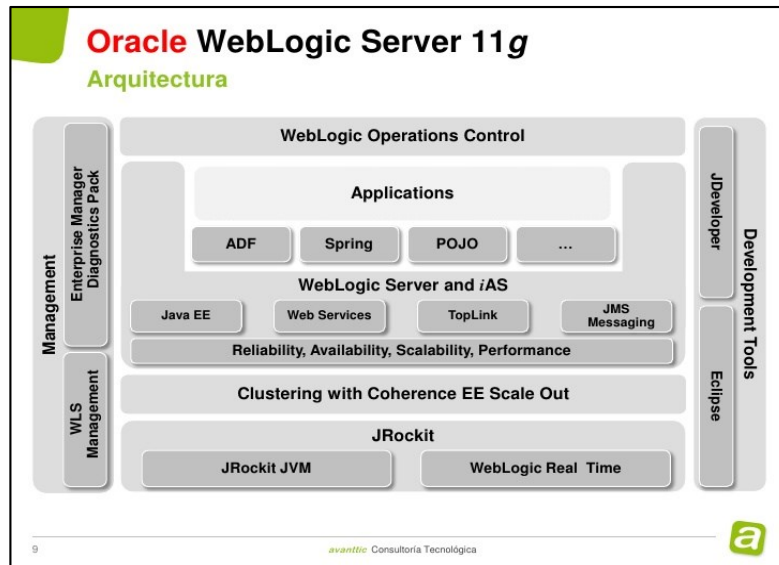
- ✓ Gestión Administrativa
 - Política; planificación; organización; implantación; verificación; control de desviaciones; mejoramiento continuo
- ✓ Gestión Técnica
 - Identificación; medición; evaluación; control operativo integral; vigilancia ambiental y de salud
- ✓ Gestión del Talento Humano
 - Selección de trabajadores; información interna externa; comunicación interna externa; capacitación; adiestramiento
- ✓ Procedimientos Programas Operativos Básicos
 - Investigación de accidentes y enfermedades profesionales; vigilancia de la salud de los trabajadores; planes de emergencia; plan de contingencia; auditorías internas; inspecciones de seguridad y salud; equipo de protección individual; mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo

La estructura descrita también cuenta con sub-índices los cuales serán evaluados uno a uno y tendrán una ponderación está se denominara conformidad o no conformidad de acuerdo al cumplimiento o incumplimiento de las mismas las valoraciones están definidas en el artículo ya mencionado.

2.2. SERVIDOR DE APLICACIONES ARQUITECTURA

2.2.1. Oracle WebLogic Server 11g

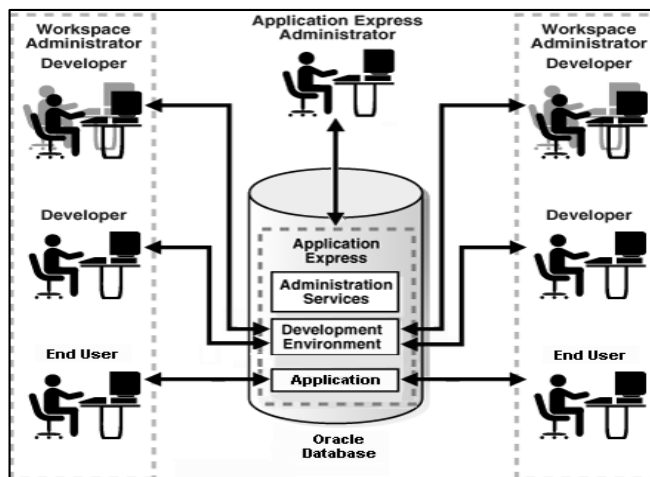
⁵ Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social



Fuente: <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/weblogic/documentation/index.html>

Ilustración 1 Arquitectura Oracle webLogic Server 11g.

2.2.2. Oracle Application Express:

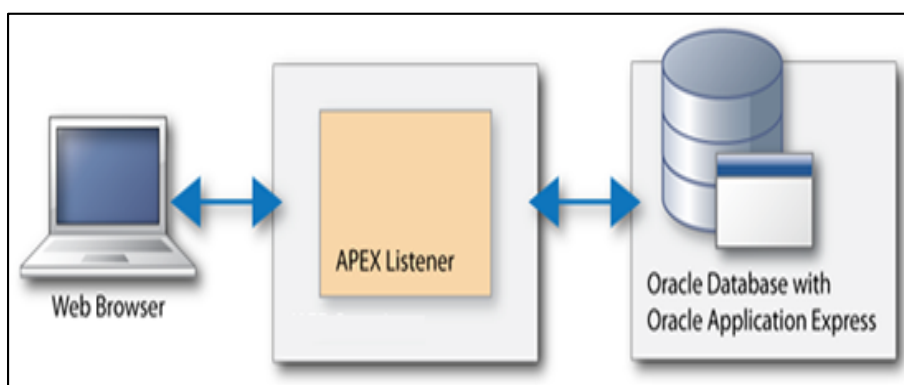


Fuente: <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/weblogic/documentation/index.html>

Ilustración 2 Arquitectura Oracle Apex⁶

⁶ Oracle Application Express

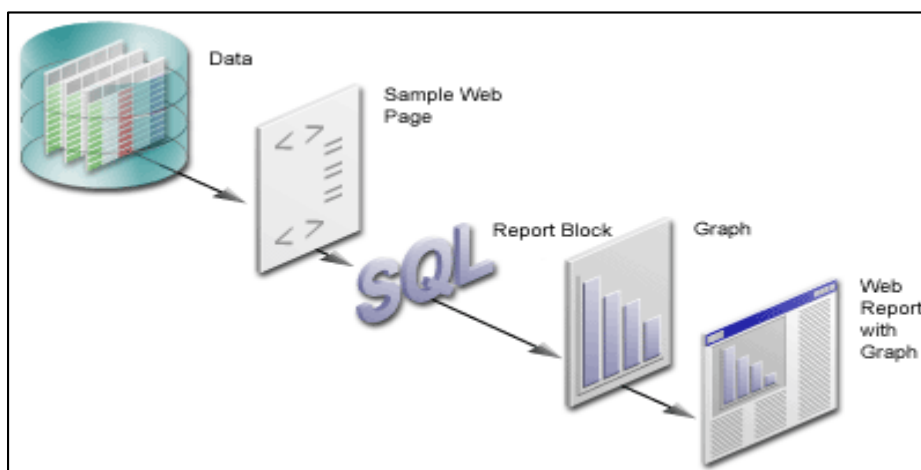
2.2.2.1. Oracle Application Express Listener:



Fuente: <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/application-express/apex-deploy-installation-1878444.html>

Ilustración 3 Arquitectura oracle application Express Listener

2.2.3. Oracle Reportst:



Fuente: <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/application-express/apex-deploy-installation-1878444.html> (Oracle, s.f.)

Ilustración 4 Arquitectura Oracle Reportst

2.2.4. Características de la arquitectura

Característica	Oracle Forms	Apex
4GL Declarativo	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • Presenta las aplicaciones usando metadata 	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • Presenta las aplicaciones utilizando metadata almacenada en una

	almacenada en un archivo .fmx ⁷	base de datos Oracle.
Lenguajes 4GL	<ul style="list-style-type: none"> • SQL⁸ y PL/SQL⁹ • Ejecuta PL/SQL del lado del cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • SQL y PL/SQL • Utiliza PL/SQL del lado del servidor
Interface de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Java • Es accesado utilizando un navegador web y su interface de usuario es presentada usando un JVM¹⁰. 	<ul style="list-style-type: none"> • HTML¹¹ • También se invoca desde un navegador web pero su interface de usuario es HTML y JavaScript
Dibujo de la página	<ul style="list-style-type: none"> • Ventanas/Lienzos • Usa posicionamiento exacto 	<ul style="list-style-type: none"> • Páginas/Regiones • Usa posicionamiento relativo HTML.
Control de campos del lado del cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Desde Disparadores • Provee validación robusta y procesamiento a nivel de campo 	<ul style="list-style-type: none"> • Javascript y AJAX¹² • Permite validación y procesamiento de eventos declarativos a nivel de página. La validación y el procesamiento de eventos a nivel de campo requieren el uso de Javascript y AJAX
Apoyo a Servicios Web	<ul style="list-style-type: none"> • Sí 	<ul style="list-style-type: none"> • Sí

⁷ Oracle executable form file

⁸ Lenguaje de Consulta Estructurado

⁹ Procedural Language/Structured Query Language

¹⁰ Java Virtual Machine

¹¹ HyperText Markup Language

¹² Asynchronous JavaScript And XML

	<ul style="list-style-type: none"> • Apoya el llamado a servicios Web 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoya el llamado a servicios Web
Gráficos	<ul style="list-style-type: none"> • BI Beans • Usa BI Beans como su motor de gráficos integrado 	<ul style="list-style-type: none"> • Flash • Usa Flash Charts como su motor de gráficos integrado
Bloqueo	<ul style="list-style-type: none"> • Pesimista, Optimista, Personalizado • Permite un rango de modelos de bloqueo con el modelo pesimista por omisión. Debido a su arquitectura asincrónica 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimista, Personalizado • Usa un modelo de bloqueo optimista
Conexión a Base de Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Sincrónica • Conexiones sincrónicas para permitir a las transacciones abarcar múltiples interacciones en pantalla 	<ul style="list-style-type: none"> • Asincrónica • No permite abarcar transacciones por vistas de página. Permite a transacciones abarcar vistas de página usando colecciones.
Apoyo a Usuarios concurrentes	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión a base de datos por usuario sostenida por sesión • Cada usuario conectado a Oracle Forms mantiene una conexión sincrónica 	<ul style="list-style-type: none"> • Conectividad a base de datos solo durante el procesamiento de la solicitud • Los usuarios de Apex son

	a la base de datos Oracle	asincrónicamente conectados a la base de datos Oracle
Arquitectura	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Capas • la lógica de la aplicación es procesada en la base de datos Oracle, un servidor de capa media Forms Server, o en el cliente robusto 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Capas • la lógica de la aplicación en PL/SQL es procesada dentro de la base de datos Oracle. La lógica del lado del cliente es implementada utilizando JavaScript. Las comunicaciones HTTP son facilitadas usando Apache y Mod/PLSQL

Fuente: Propia

1 Características Forms - Apex

2.3. Sistemas de gestión de base de datos relacional

El propósito de un gestor de base de datos o sistema de gestión de base de datos (SGBD¹³ o DBMS¹⁴), es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización.

El enfoque se realizara en Oracle 11g este SGBD es el implementado y está siendo utilizado a la fecha por el departamento de informática de la UTN¹⁵, revisaremos algunas de las características.

Aplicaciones personalizadas

¹³ Sistema de Gestión de Base de Datos

¹⁴ Data Bases Management System

¹⁵ Universidad Técnica Del Norte

Puede ayudar a crear aplicaciones personalizadas, en lugar de utilizar un programa de bases de datos estandarizado, se puede obtener un programa personalizado para que se ajuste a las necesidades de una organización. Esto hace que sea posible crear una base de datos que sólo tenga las funciones que se necesite. Brinda la oportunidad de eliminar cualquier función no necesaria en la aplicación de bases de datos de un negocio. Utiliza estándares de la industria del código abierto para ayudar a que las funciones estén creadas específicamente para los requerimientos del negocio.

Minería de datos

Esta aplicación de bases de datos hace que sea posible encontrar las relaciones en los datos que de otra forma serían difíciles de encontrar. Si está trabajando con grandes cantidades de datos regularmente, esto puede ahorrar tiempo y encontrar las relaciones que necesitas en los datos. También tiene la habilidad de descubrir patrones en los datos a través del tiempo.

Costes

Cuando invierta este tipo de software SGBD, deberá pagar una cuota por su uso. Si tiene pensado utilizar el programa en varios computadores, necesitará comprar licencias para cada computadora que vaya a utilizarlo. Si piensa hacer que este software esté disponible en muchas computadoras, los costes pueden aumentar mucho.

Curva de aprendizaje

Esto no es algo que puede comprender en un periodo corto si no se está familiarizado. Se necesita contratar a un profesional para configurar y personalizar el programa a la medida de la organización. En ese momento, puede que necesite practicar con Oracle Database 11g antes de que su uso sea sencillo.

Oracle Advanced Compression

Introduce un conjunto integral de capacidades de compresión para ayudar a los clientes a maximizar la utilización de sus recursos y reducir costos. Les permite a los administradores de IT¹⁶ reducir el espacio de utilización general del almacenamiento

¹⁶ Herramienta gráfica que proporciona Oracle

de su base de datos al facilitar la compresión de todo tipo de datos, sean relacionales (tablas), sin estructurar (archivos) o datos de backup¹⁷. A pesar de que por lo general se considera al ahorro en cuanto al almacenamiento como el beneficio más tangible de la compresión, las innovadoras tecnologías que se incluyen en la opción Advanced Compression están diseñadas para reducir los requisitos de recursos y los costos de tecnología para todos los componentes de su infraestructura de IT, incluidas la memoria y el ancho de banda de la red.

Compresión de datos de tablas

Oracle ha introducido de la tecnología de compresión de bases de datos. Oracle Database 9i incorporó la compresión básica de tabla varios años atrás, opción que permitía comprimir datos cargados en operaciones de carga en bloque. Oracle Database 11g versión 1 presentó una nueva característica denominada Compresión de Tabla OLTP¹⁸ que permite la compresión de datos durante todo tipo de operaciones de manipulación de datos, incluidas las DML¹⁹ como insertar y actualizar. Además, la compresión de tabla OLTP reduce la sobrecarga de compresión asociada a las operaciones de escritura, por lo que también resulta apropiada para entornos transaccionales u OLTP. La compresión de tabla OLTP, por lo tanto, extiende los beneficios de la compresión a todas las cargas de trabajo de las aplicaciones. Cabe destacar que la compresión básica de tabla es una característica base de Oracle Database 11g Enterprise Edition (EE). La compresión de tabla OLTP forma parte de la opción Oracle Advanced Compression.

2.4. Lenguaje de programación PL/SQL

De siglas en inglés “Procedural Language/Structured Query Language”, una extensión de programación estructurada sobre SQL, apareció por primera vez en 1988 con Oracle 6, un gestor incorporado en Oracle para solventar las limitaciones que teníamos con los editores SQL, en cuanto al control de las secuencias de ejecución de instrucciones, el uso de variables, la gestión de posibles errores, este lenguaje está basado en ADA²⁰, por lo que incluye todas las características de los

¹⁷ Respalda información

¹⁸ Procesamiento de Transacciones En Línea

¹⁹ Lenguaje de Manipulación de Datos

²⁰ Lenguaje de programación orientado a objetos

lenguajes de tercera generación. Esto nos permite manejar las variables, tener una estructura modular (procedimientos y funciones) y controlar las excepciones. Además incorpora un completo soporte para la programación orientada a objetos (POO).

Con una unidad básica denominada BLOQUE, que pueden estar de forma secuencial o anidada, cada bloque realiza una unidad lógica de trabajo separando unas tareas de otras cada uno de estos consta de cuatro partes:

- Declarativa (DECLARE)
Declaración de variables y subprogramas esta sección es opcional
- Ejecutable(BEGIN)
Se incluyen las sentencias de SQL y llamadas a procedimientos es la sección principal del bloque y es obligatoria al menos debe haber una sentencia ejecutable
- Sección de excepciones (EXCEPTION)
Se pueden colocar aquí las sentencias en caso de error esta sección es opcional
- Parte de cierre (END)
 - Se requiere de un sentencia de cierre (END;/)

2.4.1. Características del Lenguaje PL/SQL

- Caracteres utiliza los caracteres ASCII no distingue entre mayúsculas y minúsculas, excepto en una cadena de caracteres entre comillas
- Palabras Reservadas tiene más de 200, están reservadas para la definición del lenguaje y suelen ponerse siempre en mayúsculas
- Identificadores empiezan con una letra, seguida opcionalmente de letras, números y tres caracteres especiales (\$, _ y #) con una longitud máxima 30 caracter.
- Delimitadores símbolos con un significado especial, como son:
 - Operadores aritméticos: +, -, *, /, ** (potenciación)
 - Operadores relacionales: =, >, <, >=, <=, <>, !=, ^=, ~=
 - Otros operadores: := (asignación), || (concatenar cadenas), => (asociación)

- (rango), LIKE, BETWEEN, IN, IS NULL y los operadores lógicos (NOT, AND y OR) otros Paréntesis para alterar la precedencia ((y)), terminador de orden (;)
- comentarios (--, /* y */), espacio, tabulador, retorno de carro, delimitadores
- de etiquetas (<< y >>), indicador de variable de asignación (:), delimitadores
- de cadenas (' , comilla simple), identificador entre comillas dobles ("), selector
- de componente de un registro, una tabla... (.), enlace a BD (@), indicador de
- atributo (%) y separador de elementos (,)

2.5. Entorno de desarrollo

“APEX es una herramienta gratuita para todas las bases de datos de Oracle, se instala directamente sobre la base de datos, esto le permite actuar independientemente del sistema operativo que se encuentre instalado en el ordenador ya que sólo se necesita tener muy bien configurada la base de datos. Se necesita poco conocimiento de programación, se puede desarrollar aplicaciones en cuestión de minutos, es una herramienta RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), haciendo que el diseñador del sistema se vuelva mucho más productivo esto permite enfocarse en cómo se va a mostrar el sistema al usuario.”²¹

APEX es una colección de paquetes escritos con PL/SQL Web ToolKit y varias tablas donde se almacenan todos los metadatos de las aplicaciones con el uso de procedimientos almacenados permiten generar código HTML de las páginas web directamente en la base de datos.

El motor de APEX recupera la información de una página web de una aplicación específica en tiempo real, a continuación utiliza PL/SQL para generar código HTML

²¹ Oracle Application Express 3.2 **Fuente especificada no válida.**

de la página web de la aplicación en la que se está navegando, este código incluye la vinculación de los recursos de CSS y Java Script.

El producto final de APEX es una página web escrita en HTML, cada página se crea en demanda de una solicitud URL específica.

APEX permite mostrar en la misma página algo diferente para varios usuarios dependiendo de los privilegios y seguridades que éstos tengan, siendo por ello muy flexible en cuanto a la personalización de las Aplicaciones.

La colección de paquetes PL/SQL, se ejecuta dentro del servidor de base de datos y por otro lado está el cliente accediendo y ejecutar en un navegador web la aplicación web por medio del protocolo HTTP.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

CONTENIDO DEL CAPÍTULO:

- **Gestión del proyecto**
- **Modelado del negocio**
- **Especificaciones de los casos de uso**
- **Requisitos**

3. Descripción y Funcionamiento del Sistema

En esta etapa del desarrollo se establece lo propuesto en el trabajo de grado y se aplica la metodología RUP.

3.1. Gestión del proyecto

Se detalla la planificación inicial del proyecto y la fase de elaboración.

3.1.1. Vista general del proyecto

La información que a continuación se incluye ha sido extraída de las diferentes reuniones que se han celebrado con el stakeholder²² de la Universidad desde el inicio del proyecto.

El proyecto debe proporcionar una respuesta para el desarrollo de todos los módulos implicados en el “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”, estos módulos son los descritos en el alcance del proyecto:

- **Gestión Administrativa**

Prevenir y controlar los fallos en la administración universitaria, mediante el control de responsables.

- **Gestión Técnica**

Prevenir y controlar los fallos técnicos, controlando e informando de posibles fallas antes que se materialicen.

- **Gestión del Talento Humano**

Dar competencia en seguridad y salud a la comunidad universitaria, maximizar el compromiso e involucramiento de la comunidad universitaria.

²² Stakeholder es aquella persona o entidad que está interesada en la realización de un proyecto o tarea, auspiciando el mismo ya sea mediante su poder de decisión o de financiamiento, o a través de su propio esfuerzo

- **Procedimientos y Programas Operativos Básicos**

Actividades que corresponde a la USSOA²³., vigilancia gestión y administración.

3.1.1.1. Suposiciones y Restricciones

Después de las entrevistas con el stakeholder de la Universidad en este caso la USSOA se concluye que hay que tomar en cuenta las siguientes restricciones:

- a. Acatar resolución C.D. No. 333 de la dirección general del riesgos del trabajo
- b. Guiarse en la política y reglamento de seguridad y salud ocupacional de la UTN
- c. La automatización del sistema de administración para la gestión de seguridad y salud en el trabajo en la UTN debe basarse en los dos puntos anteriores

3.1.1.2. Entregables del proyecto

A continuación se enlistan todos los documentos que se entregarán en el desarrollo de este proyecto. Estos documentos serán estandarizados según la metodología RUP.

- Plan de Desarrollo del Software (El presente documento).
- Documento de Visión
- Requerimientos
- Modelo de Casos de Uso del Negocio
- Documento de arquitectura
- Listado de Riesgos

3.1.2. Organización del proyecto

3.1.2.1. Participantes en el proyecto

- **Jefe de Proyecto:** Experiencia en metodologías de desarrollo en particular RUP²⁴, herramientas CASE²⁵, con conocimientos de UML²⁶.
- **Analistas – Programadores:** Conocimientos en informática y desarrollo de software, gestión de requisitos, gestión de implementación, documentación y

²³ Unidad de Salud, Seguridad Ocupacional y Ambiente

²⁴ Rational Unified Process

²⁵ Computer Aided Software Engineering

²⁶ Unified Modeling Language

diseño de proyectos informáticos. Estas tareas las llevará a cabo Juan Carlos López Jácome

3.1.2.2. Interfaces Externas

Se define los participantes del proyecto que proporciona los requisitos del sistema, y entre ellos quiénes son los encargados de evaluar los artefactos de acuerdo a cada subsistema y según el plan establecido.

3.1.2.3. Roles y responsabilidades

Puesto	Responsabilidad
Jefe del proyecto	El jefe de proyecto asigna los recursos, gestiona las prioridades, coordina las iteraciones con los clientes y usuarios, mantiene al equipo del proyecto enfocado en los objetivos, establece un conjunto de prácticas que aseguran la integridad y calidad de los artefactos del proyecto. Además, el jefe de proyecto se encarga de supervisar el establecimiento de la arquitectura del sistema. Gestión de riesgos, Planificación y control del proyecto
Analista del sistema	Captura, especificación y validación de requisitos, interactuar con el cliente y los usuarios mediante entrevistas. Elaboración del Modelo de Análisis y Diseño. Colaboración en la elaboración de las pruebas funcionales y el modelo de datos
Programador	Construcción de prototipos. Colaboración en la elaboración de las pruebas funcionales, modelo de datos y en las validaciones con el usuario
Ingeniero del Software	Gestión de requisitos, gestión de configuración y cambios, elaboración del modelo de datos, preparación de las pruebas funcionales, elaboración de la documentación. Elaborar modelos de implementación y despliegue

Fuente: (Benzadón, Duarte, & Hernández, 2007) **Metodología RUP**

2 Roles y Responsabilidades

3.1.3. Gestión del proceso

3.1.3.1. Plan del Proyecto

En esta sección se presenta la organización en fases e iteraciones y el calendario del proyecto

3.1.3.2. Plan de las Fases

Fase	N ° de Iteraciones	Duración
Fase de inicio	1	12
Fase de elaboración	2	9
Fase de construcción	2	8
Fase de Transición	-	-

Fuente: Propia

3 Duración de las fases de RUP

Los hitos que marcan el final de cada fase se describen en la siguiente tabla

Descripción	Hito
Fase de Inicio	En esta fase desarrollará los requisitos del producto desde la perspectiva del usuario, los cuales son establecidos en el artefacto Visión. Los principales casos de uso son identificados y se hará un refinamiento del Plan de Desarrollo del Proyecto. La aceptación del cliente / usuario del artefacto Visión y el Plan de Desarrollo marcan el final de esta fase
Fase de elaboración	Se realizara un análisis de requerimientos, se desarrolla una arquitectura básica. De acuerdo a los requisitos, los casos de uso serán analizados, diseñados e implementados en la fase de Construcción en el Modelo de Análisis / Diseño. Con la aprobación del prototipo de la arquitectura del sistema se marca el final de esta fase
Fase de construcción	Durante la fase de construcción se termina de analizar y diseñar todos los casos de uso, al depurar el Modelo de Análisis / Diseño. El producto se construye en base a 2 iteraciones, cada una al producir una release a la cual se le aplican las pruebas y se valida con el cliente / usuario. Se comienza la elaboración de material de apoyo al usuario. El hito que marca el fin de esta fase es la versión de la release 3.0, con la capacidad operacional parcial del producto que se haya considerado como crítica, lista para ser entregada
Fase de Transición	Se organiza y se prepara las liberaciones, se procede a la implementación asegurando la integridad de los datos y el producto,

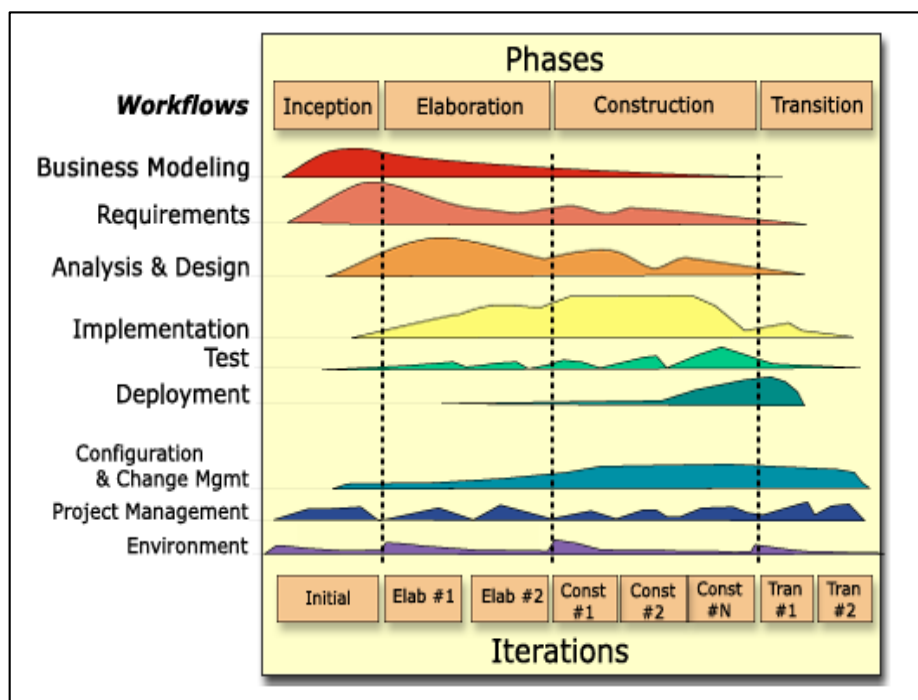
posteriormente se incluyen capacitaciones a los usuarios involucrados. El hito que marca el fin de esta fase incluye, la entrega de toda la documentación del proyecto con los manuales de instalación, además de todo el material de apoyo al usuario

Fuente: (Benzadón, Duarte, & Hernández, 2007) **Metodología RUP**

4 Plan de fases- Hitos

3.1.3.3. Calendario del Proyecto

A continuación se presenta la Ilustración 6 que define las fases de la metodología RUP²⁷. En cada fase se van realizando varios flujos de trabajo, dependiendo de la fase se realizan en menor o mayor medida, generando liberaciones mediante un proceso iterativo.



Fuente: (Benzadón, Duarte, & Hernández, 2007)

Ilustración 5: Descripción de Fases RUP

Para este proyecto se ha establecido el siguiente calendario. La fecha de aprobación indica cuándo el artefacto en cuestión está completo para someterse a revisión y aprobación, pero esto no quita la posibilidad de su posterior refinamiento y cambios.

²⁷ RUP: Rational Unified Process

ACTIVIDADES 2014		MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6		MES 7		MES 8		MES 9	
		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre	
1	Recepción y análisis de requerimientos	■	■																
2	Recopilación de la Información relacionada	■	■																
3	Análisis de parte de la estructura de la Base de datos actual	■	■																
4	Análisis y diseño de la arquitectura de hardware y software			■	■														
5	Auto capacitación de las herramientas a utilizar			■	■	■	■	■	■										
6	Investigación de las mejores prácticas en el uso de sistemas e-learning			■	■	■													
7	Análisis de Usuarios y roles					■	■												
8	Elaboración de casos de uso						■	■	■										
9	Modelado de la Base de datos para el nuevo sistema							■	■										
10	Diseño de interfaces de usuario									■	■	■	■						
11	Implementación de la base de datos									■	■	■	■	■	■				
12	Elaboración del sistema prototipo															■	■	■	■
13	Control, validación y pruebas															■	■	■	■
14	Correcciones y ajustes a la funcionalidad del sistema									■	■			■	■	■		■	■

Fuente: Propia

5 Cronograma de actividades fase de elaboración

3.1.3.4. Seguimiento y control del proyecto.

3.1.3.4.1. Gestión de requisitos

Los requisitos del sistema son especificados en el artefacto Visión. Cada requisito tiene atributos como importancia, estado, iteración donde se implementa, etc.

Los cambios en los requisitos son gestionados mediante una Solicitud de Cambio, las cuales son evaluadas y distribuidas para asegurar la integridad del sistema, el correcto proceso de gestión de configuración y cambios.

3.1.3.4.2. Control de plazos

El calendario del proyecto tiene un seguimiento y evaluación semanal por el jefe de proyecto y por el Comité de Seguimiento y Control.

Control de calidad

Los defectos encontrados en las revisiones y formalizados también en una solicitud de cambio tiene un seguimiento para asegurar la conformidad en la solución de dichas deficiencias para la revisión de cada artefacto y su correspondiente garantía de calidad se utiliza las guías de revisión y checklist (listas de verificación) incluidas en RUP.

3.1.3.4.3. Gestión de riesgos

A partir de la fase de Inicio se mantiene una lista de riesgos asociados al proyecto y las acciones establecidas como estrategia para mitigarlos o acciones de contingencia. Esta lista es evaluada al menos una vez en cada iteración.

3.1.3.4.4. Gestión de Configuración

Se realiza la gestión de configuración para llevar un registro de los artefactos generados y sus versiones.

También se incluye la Gestión de las Solicitudes de Cambio y de las modificaciones que éstas produzcan, al informar y publicar dichos cambios para que sean accesibles a todos los participantes en el proyecto

3.2. Modelado del Negocio

3.2.1. Actores

3.2.1.1. Actores auditoría interna

Actores	Descripción
Jefe USSOA ²⁸	<ul style="list-style-type: none">• Crear auditoría interna
Inspector de Seguridad	<ul style="list-style-type: none">• Verificar no conformidades
Secretaria USSOA	<ul style="list-style-type: none">• Llenar matriz SART²⁹ no conformidades

Fuente: Propia

6 Actores auditoría interna

3.2.1.2. Actores riesgos del trabajo

Actores	Descripción
Inspector de Seguridad	<ul style="list-style-type: none">• Identificar riesgos• Medir riesgos• Evaluar riesgos
Jefe USSOA	<ul style="list-style-type: none">• Revisar riesgos identificados• Revisar riesgos medidos• Revisar la evaluación del riesgo

²⁸ Unidad de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente

²⁹ Sistema de Auditoria Riesgos del Trabajo

	<ul style="list-style-type: none"> • Programar acciones para la eliminación de los riesgos encontrados
Secretaria USSOA	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener reportes de riesgos evaluados • Obtener reportes de acciones para la eliminación del riesgo

Fuente: Propia

7 Actores riesgos del trabajo

3.2.1.3. Actores selección de trabajadores

Actores	Descripción
Medico Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Llenar exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo
Jefe USSOA	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar riesgos del puesto de trabajo • Llenar EPI³⁰ para el puesto de trabajo

Fuente: Propia

8 Actores selección de trabajadores

3.2.1.4. Actores investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales

Actores	Descripción
Jefe USSOA	<ul style="list-style-type: none"> • Llenar matriz de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales

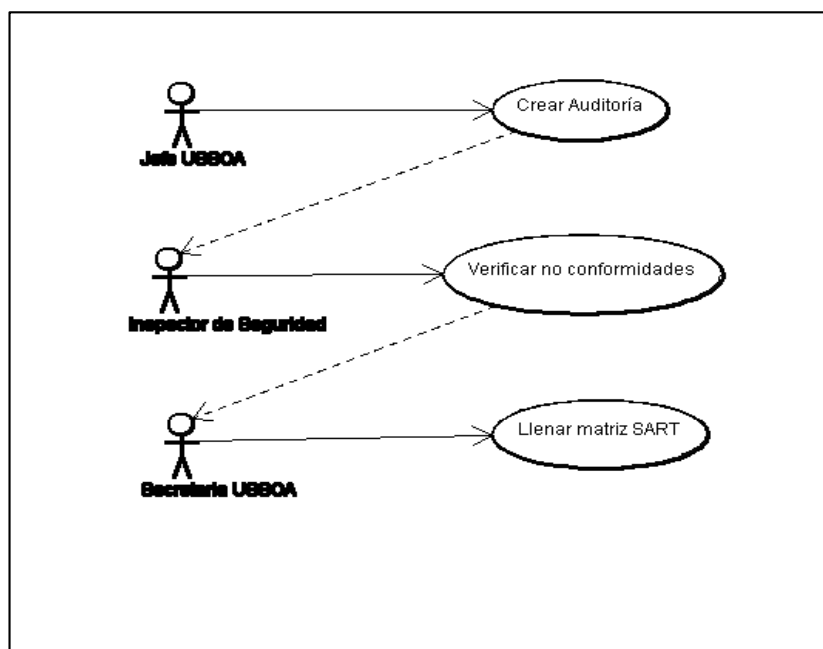
Fuente: Propia

³⁰ Equipos de protección individual

3.2.2. Diagramas de caso de Uso

3.2.2.1. Casos de uso auditoria interna

Se describe la arquitectura para el caso de uso auditoria interna y la relación entre el sistema y la Gestión Administrativa



Fuente: Propia

Ilustración 6 caso de Uso Auditoría Interna

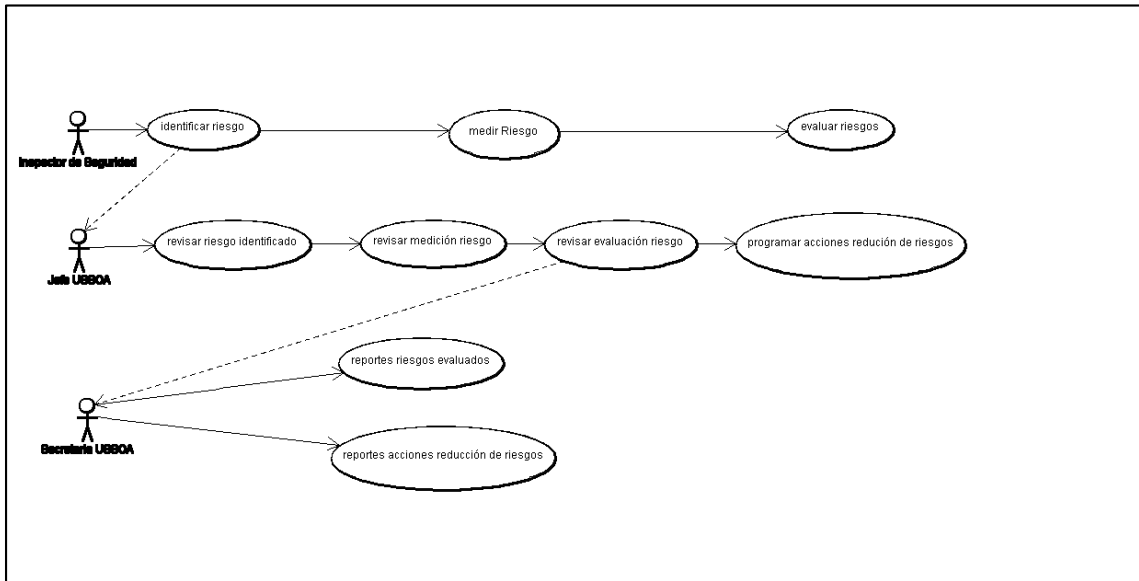
Caso de Uso	Descripción
Auditoría interna	El jefe de la USSOA crea una auditoría interna el inspector de seguridad da cuenta de las conformidades y no conformidades halladas, para finalizar la secretaria llena la matriz SART

Fuente: Propia

10 Descripción caso de uso auditiría interna

3.2.2.2. Caso de Uso Riesgos del Trabajo

Se describe la arquitectura para el caso de uso riesgos del trabajo y la relación con el modulo Gestión Técnica.



Fuente: Propia

Ilustración 7 Caso de uso Riesgos del Trabajo

Caso de Uso	Descripción
Identificar riesgo	El IS ³¹ identifica un riesgo
Revisar riesgo	El jefe USSOA ³² revisa riesgo identificado
Medir riesgo identificado	El IS mide el riesgo
Revisar riesgo	El jefe USSOA revisa medición del riesgo
Evaluación riesgo	El IS evalúa el riesgo medido
Revisar medición riesgo	El jefe USSOA revisa la evaluación del riesgo
Reportes de riesgos	La secretaria USSOA imprime reportes de riesgos evaluados
Programar acciones reducción de riesgos	El jefe USSOA programa acciones para reducir los riesgos evaluados
Reportes acciones reducción de riesgos	La secretaria USSOA imprime reportes de acciones para la reducción de riesgos

³¹ Inspector de Seguridad

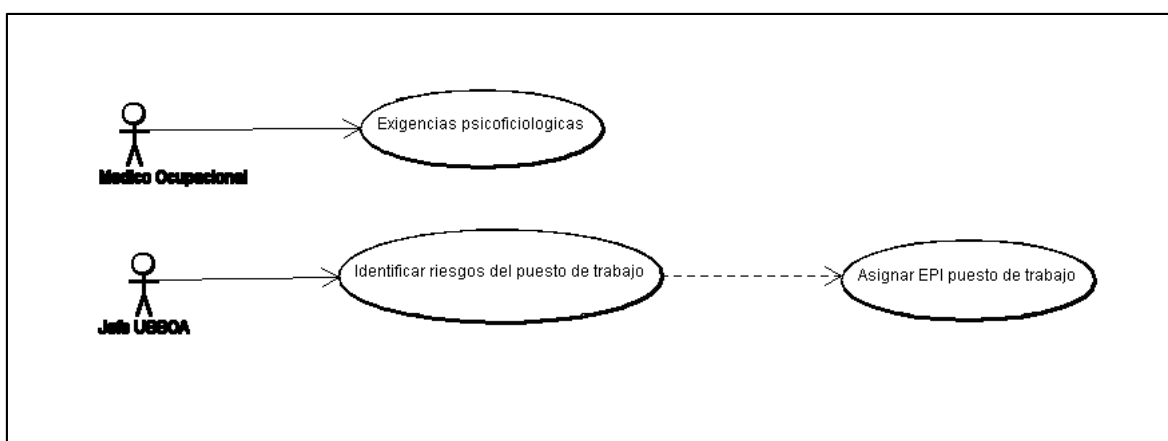
³² Unidad de seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente

Fuente: Propia

11 Descripción caso de uso riesgos del trabajo

3.2.2.3. Caso de Uso Selección de Trabajadores

Se describe la arquitectura para el caso de uso selección de trabajadores y la relación con el modulo Gestión del Talento Humano.



Fuente: Propia

Ilustración 8 Caso de Selección de Trabajadores

Caso de Uso	Descripción
Exigencias psicofisiológicas	El medico ocupacional llena las exigencias psicofisiológicas mínimas exigibles para el puesto de trabajo
Identificar riesgos del puesto de trabajo	El jefe USSOA identifica los riesgos por cada uno de los puestos de trabajo
Asignar EPI ³³	El jefe USSOA asigna EPI por cada puesto de trabajo que lo necesite

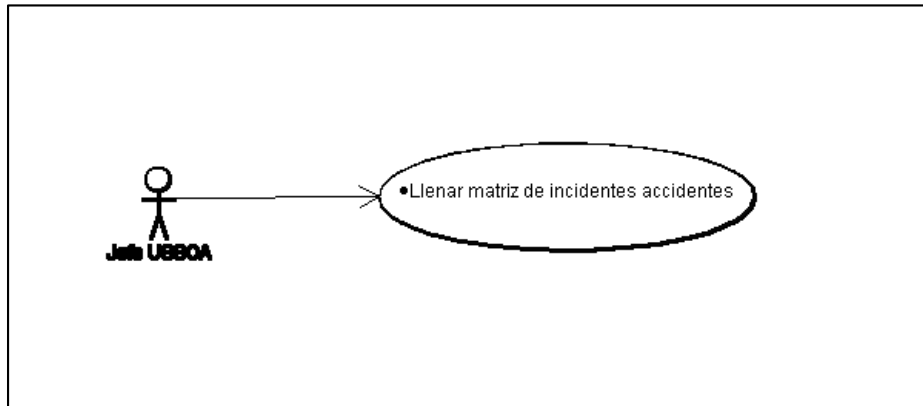
Fuente: Propia

12 Descripción caso de uso selección de trabajadores

³³ Equipos de Protección Individual

3.2.2.4. Caso de uso investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales

Se describe la arquitectura para el caso de uso investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales y la relación con el modulo Procedimiento/Programas Operativos Básicos.



Fuente: Propia

Ilustración 9 Caso de Uso Investigación de Incidentes Accidentes y Enfermedades Profesionales/Ocupacionales

Caso de Uso	Descripción
Investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales	El jefe de la USSOA llena la matriz de investigación de accidentes e incidentes

Fuente: Propia

13 Descripción caso de uso investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales

3.3. Especificaciones de los casos de uso

3.3.1. Especificaciones caso de uso Crear Auditoría

3.3.1.1. Crear matriz SART

Caso de Uso Crear Auditoría	
Actores	Jefe USSOA
Descripción	Llenar matriz SART
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo

	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Jefe USSOA
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Parámetros 3 Seleccionar indicadores auditoria IESS³⁴ 4 Llenar parámetros necesarios Indicadores de Auditoría IESS 5 Repetir iteración hasta llenar matriz 6 fin 	
Flujo Alternativo	
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar Indicador de Auditoria IESS <ol style="list-style-type: none"> 1 En el árbol seleccionar indicador doble click 2 El indicador se auto llenara del lado del formulario 3 Seleccionar eliminar • Modificar Indicador de Auditoria IESS <ol style="list-style-type: none"> 1 En el árbol seleccionar indicador doble click 2 El indicador se auto llenara del lado del formulario 3 Modificar campos necesarios 4 Seleccionar modificar 	
Excepciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos 	

Fuente: Propia

14 Especificaciones caso de uso crear matriz SART

3.3.1.2. Crear Auditoría IESS

Caso de Uso Crear Auditoría IESS	
Actores	Inspector de Seguridad Secretaria USSOA

³⁴ Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

Descripción	Crear Auditoría IESS
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Inspector de seguridad • El usuario debe tener rol Secretaria USSOA
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Administración 3 Seleccionar auditoría IESS³⁵ 4 Llenar parámetros necesarios Auditoría IESS 5 Seleccionar crear 6 Seleccionar editar 7 Seleccionar indicador a evaluar 8 Llenar las valoraciones de los indicadores de la auditoria 9 Repetir iteración 7 y 8 en todos los indicadores 10 fin 	
Flujo Alternativo	
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Indicador de Auditoria IESS 1 En el árbol seleccionar indicador doble click 2 El indicador se auto llenara del lado del formulario 3 Modificar campos necesarios 4 Seleccionar modificar 	
Excepciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos 	

Fuente: Propia

15 Especificaciones caso de uso crear auditoría IESS

³⁵ Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

3.3.2. Especificaciones caso de uso riesgos del trabajo

3.3.2.1. Crear Factores de Riesgo

Caso de Uso Crear Factores de Riesgo	
Actores	Inspector de Seguridad
Descripción	Crear Factores de Riesgo
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Inspector de seguridad
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
	<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú parámetros 3 Seleccionar factores de riesgo 4 Seleccionar factor 5 Llenar parámetros necesarios 6 Seleccionar crear 7 fin
Flujo Alternativo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Factor de Riesgo <ol style="list-style-type: none"> 1 En el árbol seleccionar factor de riesgo 2 El factor de riesgo se auto llenara del lado del formulario 3 Modificar campos necesarios 4 Seleccionar modificar • Eliminar Factor de Riesgo <ol style="list-style-type: none"> 1 En el árbol seleccionar factor de riesgo 2 El factor de riesgo se auto llenara del lado del formulario 3 Seleccionar eliminar
Excepciones	
	<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados 2 Tratar de eliminar un factor padre sin eliminar a los hijos

3 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

16 Especificación caso de uso crear factor de riesgo

3.3.2.2. Crear Evaluación Inicial del Riesgo

Caso de Uso Crear Evaluación Inicial del Riesgo	
Actores	Inspector de Seguridad
Descripción	Crear Evaluación Inicial del Riesgo
Precondición	<ul style="list-style-type: none">• Usuario activo• Usuario autenticado en el sistema• El usuario debe tener rol Inspector de seguridad
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
1	Ingresar al sistema
2	Seleccionar menú Administración
3	Seleccionar Factores de riesgo
4	Seleccionar Evaluación Inicial
5	Seleccionar nueva evaluación
6	Llenar parámetros necesarios
7	Seleccionar crear
8	fin

Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Evaluación Inicial <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar evaluación a modificar 2 Modificar campos necesarios 3 Seleccionar modificar • Eliminar <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar evaluación a eliminar 2 La evaluación inicial se mostrara 3 Seleccionar eliminar
Excepciones
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados 2 Tratar de eliminar una evaluación que tiene factores evaluados 3 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

17 Especificaciones caso de uso crear evaluación inicial del riesgo

3.3.2.3. Evaluación Inicial del Riesgo

Caso de Uso Evaluación Inicial del Riesgo	
Actores	Inspector de Seguridad
Descripción	Evaluación Inicial del Riesgo
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Inspector de seguridad
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
	<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Administración 3 Seleccionar Factores de riesgo 4 Seleccionar Evaluación Inicial 5 Seleccionar evaluar

6 Seleccionar factor de riesgo en el árbol 7 Llenar parámetros necesarios 8 Seleccionar crear 9 Repetir iteración 6, 7, 8 hasta terminar evaluación inicial 10 fin
Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> No se tiene la posibilidad con este usuario
Excepciones
1 Al tener datos mal ingresados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

18 Especificaciones caso de uso evaluación inicial del riesgo

3.3.2.4. Revisar evaluación inicial del riesgo

Caso de Uso Revisar evaluación Inicial del Riesgo	
Actores	Jefe USSOA
Descripción	Revisar evaluación Inicial del Riesgo
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> Usuario activo Usuario autenticado en el sistema El usuario debe tener rol Jefe USSOA
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
1	Ingresar al sistema
2	Seleccionar menú Administración
3	Seleccionar Factores de riesgo
4	Seleccionar Evaluación Inicial
5	Seleccionar Revisar
6	El sistema despliega todos los factores de riesgo evaluados
7	Seleccionar Revisar
8	Cambiar parámetros
9	Seleccionar aplicar cambios

10 Repetir iteración 7, 8, 9 hasta terminar la revisión de la evaluación inicial
11 fin
Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> Muestra Gráfico de factores de riesgo evaluados
Excepciones
3 Al tener datos mal ingresados
4 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

19 Especificaciones caso de uso revisar evaluación inicial del riesgo

3.3.3. Especificaciones Caso de Uso Selección de Trabajadores

3.3.3.1. Crear Aptitudes Mínimas Exigibles

Caso de Uso Crear Aptitudes Mínimas Exigibles	
Actores	Inspector de seguridad
Descripción	Crear Aptitudes Mínimas exigibles
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> Usuario activo Usuario autenticado en el sistema El usuario debe tener rol Inspector de seguridad
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
1	Ingresar al sistema
2	Seleccionar menú Parámetros
3	Seleccionar Aptitudes Mínimas Exigibles
4	Llenar parámetros necesarios
5	Seleccionar crear
6	fin

Flujo Alternativo	
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar aptitudes mínimas exigibles <ol style="list-style-type: none"> 4 Seleccionar editar 5 Modificar campos necesarios 6 Seleccionar aplicar cambios <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar aptitudes mínimas exigibles <ol style="list-style-type: none"> 4 Seleccionar editar 5 La aptitud se mostrara 6 Seleccionar suprimir 	
Excepciones	
1	Al tener datos mal ingresados evaluados
2	Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

20 Especificaciones caso de uso crear aptitudes mínimas exigibles

3.3.3.2. Crear Evaluación Psicofisiológicas del Puesto de Trabajo

Caso de Uso Crear Evaluación Psicofisiológicas del Puesto de Trabajo	
Actores	Medico Ocupacional
Descripción	Crear Evaluación Psicofisiológicas del Puesto de Trabajo
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Medico Ocupacional
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
1	Ingresar al sistema
2	Seleccionar menú Administración
3	Seleccionar Aptitudes Mínimas Exigibles
4	Llenar parámetros necesarios
5	Seleccionar crear
6	fin

Flujo Alternativo	
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar crear aptitudes mínimas exigibles <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 Modificar campos necesarios 3 Seleccionar aplicar cambios • Eliminar aptitudes mínimas exigibles <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 La aptitud se mostrara 3 Seleccionar suprimir 	
Excepciones	
<ol style="list-style-type: none"> 3 Al tener datos mal ingresados evaluados 4 Si el puesto de trabajo ya tiene una evaluación 5 Al no ingresar todos los datos requeridos 	

Fuente: Propia

21 Especificaciones caso de uso crear evaluación psicofisiológicas del puesto de trabajo

3.3.3.3. Evaluación Psicofisiológicas del Puesto de Trabajo

Caso de Uso Evaluación Psicofisiológicas del Puesto de Trabajo	
Actores	Medico Ocupacional
Descripción	Evaluación Psicofisiológicas del Puesto de Trabajo
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Medico Ocupacional
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Administración 3 Seleccionar Aptitudes Mínimas Exigibles 4 Seleccionar editar evaluación 5 Llenar parámetros necesarios menú exigencias 6 Seleccionar crear 7 Repetir iteración 5, 6, hasta llenar las actitudes mínimas del cargo 	

8 fin
Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar crear aptitudes mínimas exigibles <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 Modificar campos necesarios 3 Seleccionar aplicar cambios • Eliminar aptitudes mínimas exigibles <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 La aptitud se mostrara 3 Seleccionar suprimir
Excepciones
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados evaluados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

22 Especificaciones caso de uso evaluación psicofisiológicas del puesto de trabajo

3.3.3.4. Crear Motivo de la Dotación

Caso de Uso Crear Motivo de la Dotación	
Actores	Inspector de seguridad
Descripción	Crear Motivo de la Dotación
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Inspector de seguridad
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
1	Ingresar al sistema
2	Seleccionar menú Parámetros
3	Seleccionar Equipos de Protección Personal
4	Seleccionar Motivos de la Dotación
5	Llenar parámetros necesarios
6	Seleccionar crear
7	fin

Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Motivos de la dotación <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 Modificar campos necesarios 3 Seleccionar aplicar cambios • Eliminar aptitudes mínimas exigibles <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 La aptitud se mostrara 3 Seleccionar suprimir
Excepciones
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados evaluados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

23 Especificaciones caso de uso crear motivo de la dotación

3.3.3.5. Crear Unidades EPP³⁶

Caso de Uso Crear Unidades EPP	
Actores	Inspector de seguridad
Descripción	Crear Unidades EPP
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Inspector de seguridad
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
	<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Parámetros 3 Seleccionar Equipos de Protección Personal 4 Seleccionar Unidades EPP 5 Llenar parámetros necesarios 6 Seleccionar crear 7 fin

³⁶ Equipos de Protección Personal

Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Unidades EPP <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 Modificar campos necesarios 3 Seleccionar aplicar cambios • Eliminar Unidades EPP <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 La unidad EPP se mostrara 3 Seleccionar suprimir
Excepciones
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados evaluados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

24 Especificaciones caso de uso crear unidades EPP

3.3.3.6. Crear Talla/Número

Caso de Uso Crear Talla/Número	
Actores	Inspector de seguridad
Descripción	Crear Talla/Número
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Inspector de seguridad
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Parámetros 3 Seleccionar Equipos de Protección Personal 4 Seleccionar Talla/Número 5 Llenar parámetros necesarios 6 Seleccionar crear 7 fin 	

Flujo Alternativo	
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Talla/Número <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 Modificar campos necesarios 3 Seleccionar aplicar cambios • Eliminar Talla/Número <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 La Talla/Número se mostrara 3 Seleccionar suprimir 	
Excepciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados evaluados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos 	

Fuente: Propia

25 Especificaciones caso de uso talla/número

3.3.3.7. Crear Equipos de Protección Personal

Caso de Uso Crear EPP³⁷	
Actores	Inspector de seguridad
Descripción	Crear EPP
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Inspector de seguridad
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Parámetros 3 Seleccionar Equipos de Protección Personal 4 Seleccionar EPP 5 Llenar parámetros necesarios 6 Seleccionar crear 7 fin 	

³⁷ Equipos de Protección Personal

Flujo Alternativo	
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar EPP <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 Modificar campos necesarios 3 Seleccionar aplicar cambios • Eliminar EPP <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 El EPP se mostrara 3 Seleccionar suprimir 	
Excepciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados evaluados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos 	

Fuente: Propia

26 Especificaciones caso de uso crear EPP

3.3.3.8. Crear Ítem EPP

Caso de Uso Crear Ítem EPP³⁸	
Actores	Inspector de seguridad
Descripción	Crear Ítem EPP
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Inspector de seguridad
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Parámetros 3 Seleccionar Equipos de Protección Personal 4 Seleccionar Ítem EPP 5 Llenar parámetros necesarios 6 Seleccionar crear 7 fin 	

³⁸ Equipos de Protección Personal

Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Ítem EPP <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 Modificar campos necesarios 3 Seleccionar aplicar cambios • Eliminar Ítem EPP <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar 2 El Ítem EPP se mostrara 3 Seleccionar suprimir
Excepciones
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados evaluados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

27 Especificaciones caso de uso Crear ítem EPP

3.3.3.9. Crear EPP por Cargo

Caso de Uso Crear EPP ³⁹ por Cargo	
Actores	Jefe USOOA
Descripción	Crear EPP por cargo
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Jefe USOOA
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Administración 3 Seleccionar Equipos de Protección Personal 4 Seleccionar EPP por cargo 5 Seleccionar EPI⁴⁰ para el cargo 6 fin 	

³⁹ Equipos de Protección Personal

⁴⁰ Equipo de Protección Individual

Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar EPP por cargo <ol style="list-style-type: none"> 1 Quitar selección del EPP
Excepciones
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados evaluados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

28 Especificaciones caso de uso crear ítem EPP

3.3.4. Especificaciones caso de uso investigación de incidentes accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales

3.3.4.1. Especificaciones caso de uso Crear Investigación de Accidentes

Caso de Uso Crear Investigación de Accidentes	
Actores	Jefe USOOA
Descripción	Crear Investigación de Accidentes
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Jefe USOOA
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar al sistema 2 Seleccionar menú Administración 3 Seleccionar Investigación de Accidentes 4 Seleccionar Nuevo 5 Llenar parámetros requeridos 6 fin 	

Flujo Alternativo	
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar Investigación de accidentes 	
1	Seleccionar editar
2	La investigación de accidentes se mostrara
3	Seleccionar suprimir
Excepciones	
1	Al tener datos mal ingresados evaluados
2	Al no ingresar todos los datos requeridos
3	Ya tiene datos Investigación de accidentes

Fuente: Propia

29 Especificaciones caso de uso crear investigación de accidentes

3.3.4.2. Especificaciones caso de uso Evaluar Investigación de Accidentes

Caso de Uso evaluar Investigación de Accidentes	
Actores	Jefe USOOA
Descripción	Evaluar investigación de accidentes
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario activo • Usuario autenticado en el sistema • El usuario debe tener rol Jefe USOOA
Post condiciones	
Flujo normal de eventos	
1	Ingresar al sistema
2	Seleccionar menú Administración
3	Seleccionar Investigación de Accidentes
4	Seleccionar editar investigación a evaluar
5	Si se requiere editar investigación
6	Seleccionar siguiente
7	Llenar valores requeridos
8	Seleccionar crear
9	Seleccionar siguiente
10	Repetir iteraciones 7, 8, 9
11	fin

Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Investigación de accidentes <ol style="list-style-type: none"> 1 Seleccionar editar investigación a evaluar 2 Modificar campos necesarios 3 Seleccionar aplicar cambios
Excepciones
<ol style="list-style-type: none"> 1 Al tener datos mal ingresados evaluados 2 Al no ingresar todos los datos requeridos

Fuente: Propia

30 Especificaciones caso de uso evaluar investigación de accidentes

3.4. Requisitos

3.4.1. Posicionamiento

3.4.1.1. Oportunidad del negocio

Este sistema permitirá a la USSOA⁴¹ informatizar el control del SART⁴² y los requerimientos de la dirección general de riesgos del trabajo del IESS⁴³, lo cual agilizará un acceso rápido a los requerimientos de la unidad, gracias a una interfaz amigable y contar con la información siempre actual lo cual es importante para llevar un control de las políticas y reglamentos de seguridad y salud ocupacional, llevando la información centralizada.

3.4.1.2. Sentencia que define el problema

El Problema	No tener una sistema de administración que gestione el sistema de gestión de la seguridad de la UTN ⁴⁴
Afecta a	Unidad de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente Departamento de talento Humano
El impacto asociado es	Que la información está centralizada y es de rápido acceso permitiendo una gestión oportuna para salvaguardar la seguridad y salud de la comunidad universitaria

⁴¹ Unidad de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente

⁴² Sistema Auditoría de Riesgos del Trabajo

⁴³ Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

⁴⁴ Universidad Técnica del Norte

Una solución adecuada seria	Informatizar todo el proceso, utilizando la infraestructura informática de la UTN y generar interfaces amigables y sencillas
Para	Unidad de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente Departamento de Talento Humano
Quienes	Controlar la política y reglamento de seguridad y salud ocupacional
El nombre del producto	“Sistema de administración para la gestión de seguridad y salud en el trabajo en la Universidad Técnica del Norte”
Que	Almacena la información necesaria para gestionar los procesos de la USSOA
No como	-
Nuestro producto	Permite gestionar las distintas actividades de la USSOA mediante una interfaz gráfica sencilla y amigable. Además, proporciona un acceso rápido y actualizado a la información desde cualquier punto que tenga acceso a la base de datos

Fuente: Propia

31 Sentencia que define el problema del proyecto

3.4.2. Descripción del Stakeholders⁴⁵ (participante en el Proyecto) y Usuarios

En esta sección se identifican a todos los participantes involucrados en el proyecto, así como las responsabilidades asignadas a sus perfiles

3.4.2.1. Resumen Stakeholders

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Ing. Juan Carlos García Pinchao	Director de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informática de la UTN ⁴⁶	Aprueba la implementación del software
Ing. Juan Carlos García Pinchao	Jefe de Proyectos de la Dirección de desarrollo Tecnológico e Informática	Seguimiento del desarrollo del proyecto en todo el proceso de desarrollo.

⁴⁵ quienes pueden afectar o son afectados

⁴⁶ UTN: Universidad Técnica del Norte

	de la UTN ⁴⁷	
Juan Carlos López Jácome	Desarrollador del proyecto	Planifica, diseña, implementa y documenta el proyecto

Fuente: Propia

32 Resumen Stekenholders

3.4.2.2. Resumen Usuarios

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Jefe USSOA	Director USSOA que tendrá el rol Jefe USSOA, que tenga asignado actividades de administras el sistema	Actualizar la gestión administrativa
Inspector de seguridad	Empleado de la USSOA que tendrá el rol Inspector de Seguridad	Actualizar la gestión técnica
Secretaria USSOA	Empleado de la USSOA que tendrá el rol Secretaria USSOA	Gestionar reportes y actas del sistema
Medico Ocupacional	Empleado de la USSOA que tendrá el rol Medico Ocupacional	Actualizar gestión técnica

Fuente: Propia

33 Resumen Usuarios

Entorno de Usuarios

El sistema estará desarrollado mediante la arquitectura proporcionada por Oracle APEX⁴⁸, dicha arquitectura básicamente está orientada a una plataforma web, por lo que los usuarios accederán desde un navegador web (browser)⁴⁹, con el mismo usuario y contraseña utilizados actualmente para el sistema integrado institucional.

⁴⁷ Universidad Técnica del Norte

⁴⁸ Application Express

⁴⁹ Navegador de Internet

3.4.2.3. Perfil de los Stakeholders

3.4.2.3.1. Representante del área técnica y sistemas de información

Representante	Ing. Juan Carlos García Pinchao
Descripción	Director en la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informática de la UTN ⁵⁰
Tipo	Director de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informática
Responsabilidades	Encargado de aprobar el desarrollo del sistema y legalizar la entrega-recepción del mismo.
Criterio de Éxito	Implementar el sistema y mantenerlo en constante uso.
Grado de participación	Verificar que toda la documentación se entregue correctamente.
Comentarios	

Fuente: Propia

34 Representante del área técnica y sistemas de información

3.4.2.3.2. Administrador de proyectos de software

Representante	Ing. Juan Carlos García Pinchao
Descripción	Jefe de Proyectos en la Dirección Informática de la UTN
Tipo	Administrador de Proyectos de Sistemas.
Responsabilidades	Encargado de apoyar en la recolección de requerimientos del sistema, llevar el seguimiento del proyecto, revisión y aprobación continua en relación al cumplimiento de los requisitos y las funcionalidades del sistema.
Criterio de Éxito	Lograr obtener un software funcional, con un buen rendimiento, que cumpla con los objetivos planteados y que se ajuste al tiempo estipulado.
Grado de participación	Revisión de requerimientos y arquitectura del sistema.
Comentarios	

Fuente: Propia

⁵⁰ UTN: Universidad Técnica del Norte

35 Administrador de proyectos de software

3.4.2.3.3. Desarrollador del software

Representante	Juan Carlos López Jácome
Descripción	Desarrollador del proyecto
Tipo	Desarrollador de Software.
Responsabilidades	Llevar a cabo las tareas planificadas por el Administrador de proyectos para la ejecución del proyecto correctamente.
Criterio de Éxito	Crear un sistema funcional que cumpla con los objetivos establecidos.
Grado de participación	Análisis, desarrollo e implementación del proyecto de software.
Comentarios	

Fuente: Propia

36 Desarrollador del software

3.4.2.4. PERFILES DE USUARIO

3.4.2.4.1. Jefe USSOA

Representante	Ing. Edwar Vásquez
Descripción	Director USSOA que tendrá el rol Jefe USSOA, que tenga asignado actividades de administración del sistema
Tipo	Jefe USSOA
Responsabilidades	Actualizar la gestión administrativa
Criterio de Éxito	Obtener una disminución de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales
Grado de participación	Permanencia en el cargo
Comentarios	

Fuente: Propia

37 Jefe USSOA

3.4.2.4.2. Inspector de Seguridad

Representante	Lic. Jorge Nogales Robles
Descripción	Empleado de la USSOA que tendrá el rol Inspector de Seguridad
Tipo	Inspector de Seguridad
Responsabilidades	Actualizar la gestión técnica
Criterio de Éxito	Obtener disminución de accidentes, incidentes y enfermedades Ocupacionales
Grado de participación	Permanencia en el cargo
Comentarios	

Fuente: Propia

38 Inspector de seguridad

3.4.2.4.3. Secretaria USSOA

Representante	Lic. Sonia Romero Armas
Descripción	Empleado de la USSOA que tendrá el rol Secretaria USSOA
Tipo	Secretaria USSOA
Responsabilidades	Gestionar reportes y actas del sistema
Criterio de Éxito	Obtener disminución de accidentes, incidentes y enfermedades Ocupacionales
Grado de participación	Permanencia en el cargo
Comentarios	

Fuente: Propia

39 Secretaria USSOA

3.4.3. Descripción Global del Producto

El sistema de administración para la gestión de seguridad y salud en el trabajo en la Universidad Técnica del Norte tiene como fin agilizar los procesos de la USSOA,

organizadas de una forma estructurada y sobre todo relacionada directamente con la información del sistema integrado institucional de la UTN, evitando así tener información duplicada. Al ser parte del sistema integrado institucional, el sistema propuesto garantizará la integridad de la información y la disponibilidad y mantenimiento del sistema.

3.4.3.1. Resumen de las Características

A continuación se mostrara un listado de los beneficios de los que se baldra el cliente a partir del producto.

Beneficios del Cliente	Características que lo apoyan
Gestionar la prevención de riesgos de manera centralizada y llevar la estadística de los mismos	Sistema de gestión de riesgos
Hacer pruebas de auditoría interna	Gestiona matriz SART
Lleva la entrega de EPI para los empleados	Generación de actas de entrega recepción de los EPP
Generar profesiogramas modelo	Da las primeras pautas para la creación de un profesiograma por puesto de trabajo desde el punto de la salud ocupacional
Acceso desde cualquier parte que tenga acceso a internet	El sistema estará en el servidor de aplicaciones de la UTN
Disponibilidad de la información	La información estará disponible todo el tiempo que sea posible, gracias a la labor de la dirección de desarrollo tecnológico e informática de la UTN,
Amigable con el usuario	La interfaz del usuario será sumamente intuitiva y amigable posible permitiendo al usuario optimizar el tiempo de capacitación
Seguridad e integridad de la información	La información ingresada por el usuario estará segura gracias a la labor del departamento de informática de la UTN

Fuente: Propia

40 Resumen de las características del proyecto

3.4.4. Restricciones

El cliente deberá contar con un navegador web para el acceso a la aplicación, contar con la capacitación necesaria en seguridad ocupacional para un correcto funcionamiento y evitar fallos en la información por parte del usuario.

3.4.5. Otros Requisitos del Sistema

Estándares aplicables: Para la documentación del desarrollo de la aplicación se utilizará la Metodología de Desarrollo de Software RUP⁵¹.

Requisitos de sistema: Se definirá un documento para de requisitos del software con el estándar IEEE⁵² 830.

3.4.6. Requisitos de Documentación

Se requieren documentar dos manuales de usuario, para el Jefe USSOA e Inspector de Seguridad

⁵¹ Rational Unified Process

⁵² Institute of Electrical and Electronics Engineers

CAPÍTULO IV

CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN

CONTENIDO DEL CAPÍTULO:

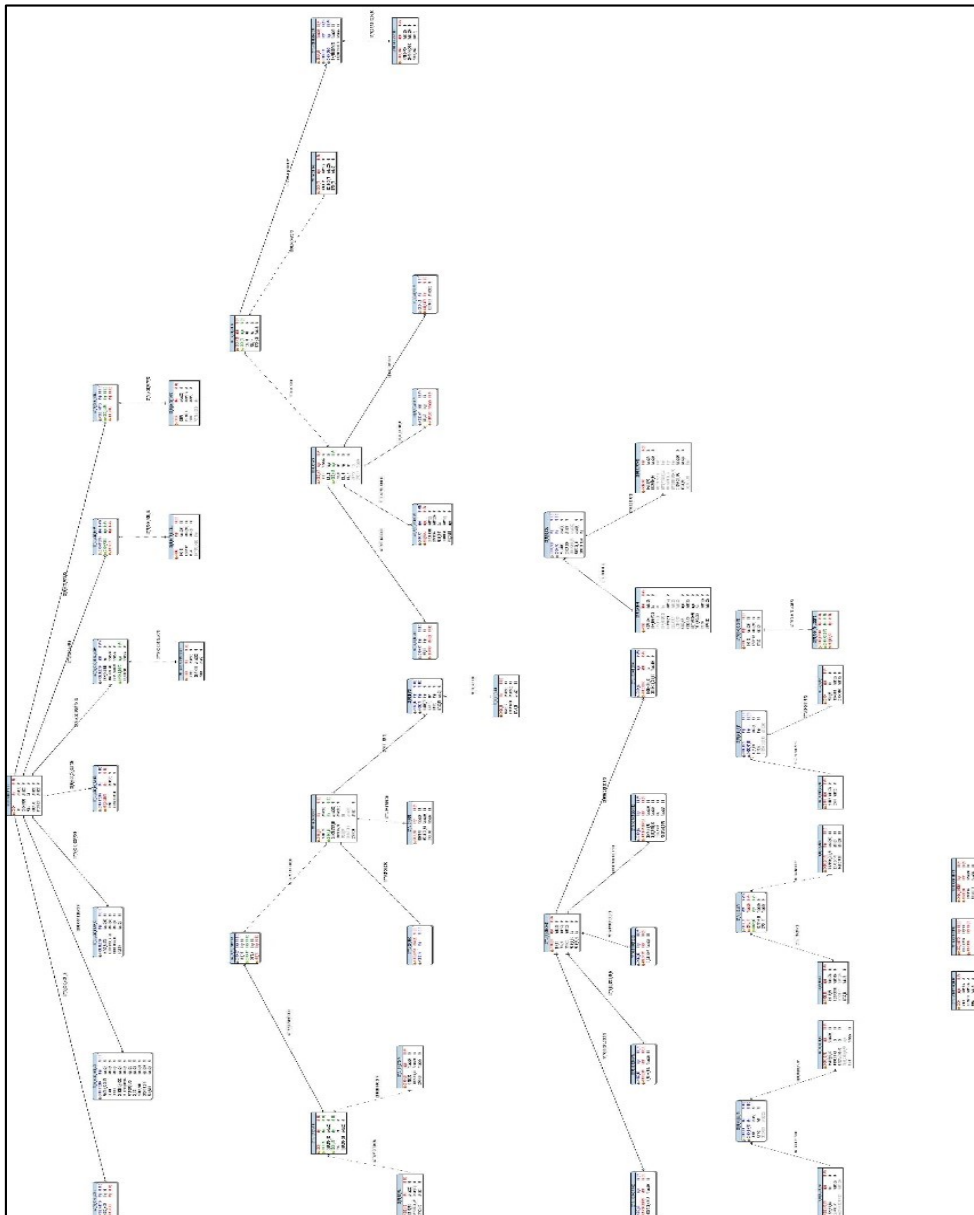
- **Análisis/Diseño**
- **Implementación**

4. Construcción de la Aplicación

4.1. Análisis y Diseño

A continuación se presentan los modelos definidos en RUP como modelo de datos y modelo de análisis/diseño (Diagrama de Clases, Modelo Relacional).

4.1.1. Modelo Entidad Relación



Fuente: Propia

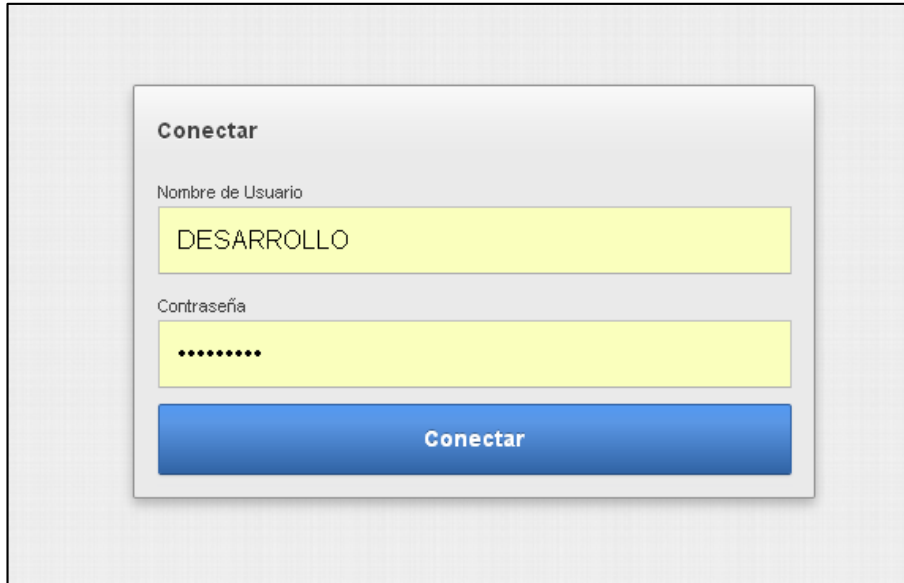
Ilustración 10 Modelo Relacional

4.2. Implementación

4.2.1. Prototipos de interfaces de usuario

A continuación se muestran los prototipos de interfaces diseñadas para la aplicación final

Autenticación



Conectar

Nombre de Usuario

DESARROLLO

Contraseña

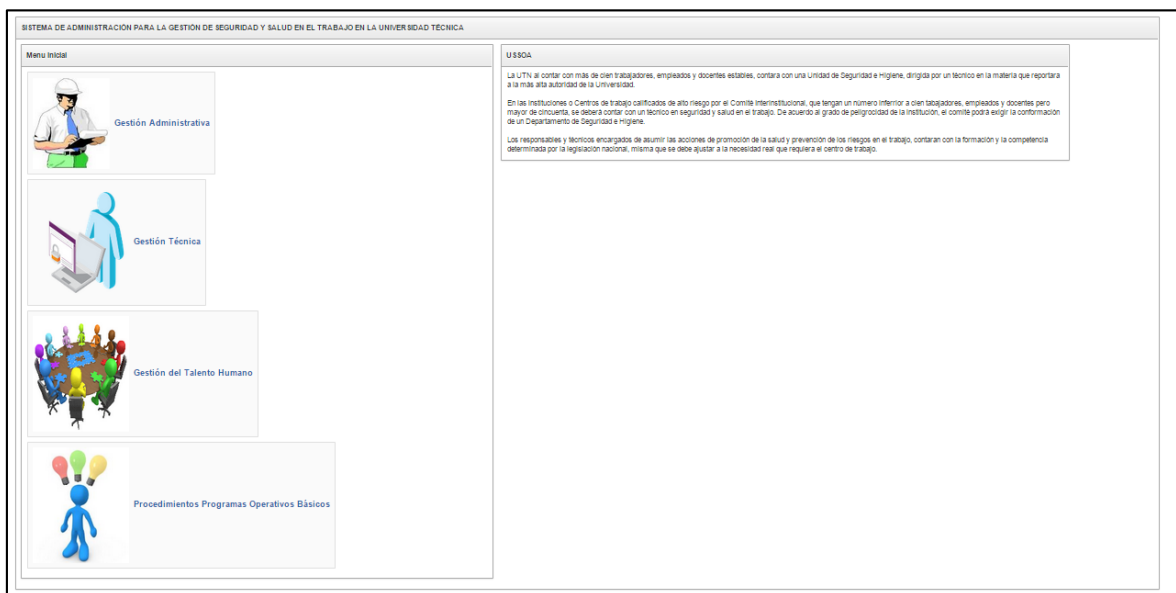
••••••••

Conectar

Fuente: Propia

Ilustración 11 Pantalla de autenticación

Menú



SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA

Menu Inicial

Gestión Administrativa

Gestión Técnica

Gestión del Talento Humano

Procedimientos Programas Operativos Básicos

U.S.S.O.A.

La U.T.N. al contar con más de cien trabajadores, empleados y docentes estables, cuenta con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la Universidad.

En las Instituciones o Centros de trabajo calificados de alto riesgo por el Comité Interinstitucional, que tengan un número inferior a cien trabajadores, empleados y docentes pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico en seguridad y salud en el trabajo. De acuerdo al grado de peligrosidad de la institución, el comité podrá elegir la conformación de un Departamento de Seguridad e Higiene.

Los responsables y técnicos encargados de asumir las acciones de promoción de la salud y prevención de los riesgos en el trabajo, contarán con la formación y la competencia determinada por la legislación nacional, misma que se debe ajustar a la necesidad real que requiera el centro de trabajo.

Fuente: Propia

Ilustración 12 Pantalla Menú

Formularios

INDICADORES AUDITORÍA DEL TRABAJO IESS CD-333

INDICADORES AUDITORÍA DEL TRABAJO IESS Cancelar Crear

Padre Codigo Ind Rie:

* Nombre Ind Aud:

* Puntaje Ind Aud:

* Porsentaje Ind Aud: %

* Estado: Activo Inactivo

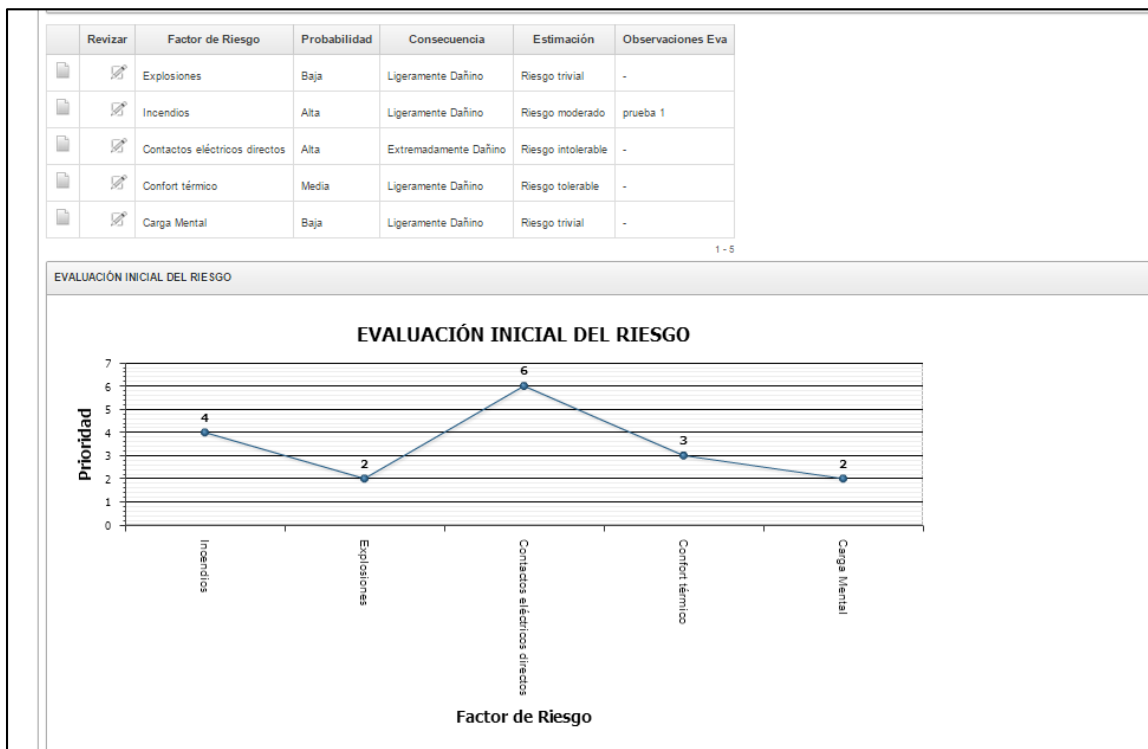
ARBOL INDICADORES AUDITORÍA DEL TRABAJO IESS Reducir Todo Ampliar Todo

- ▼ AUDITORÍA DE RIESGOS DEL TRABAJO DEL IESS RESOLUCIÓN CD-333
 - GESTIÓN ADMINISTRATIVA
 - GESTIÓN TÉCNICA
 - GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 - ▶ PROCEDIMIENTOS/PROGRAMAS OPERATIVOS BÁSICOS

Fuente: Propia

Ilustración 13 Formularios

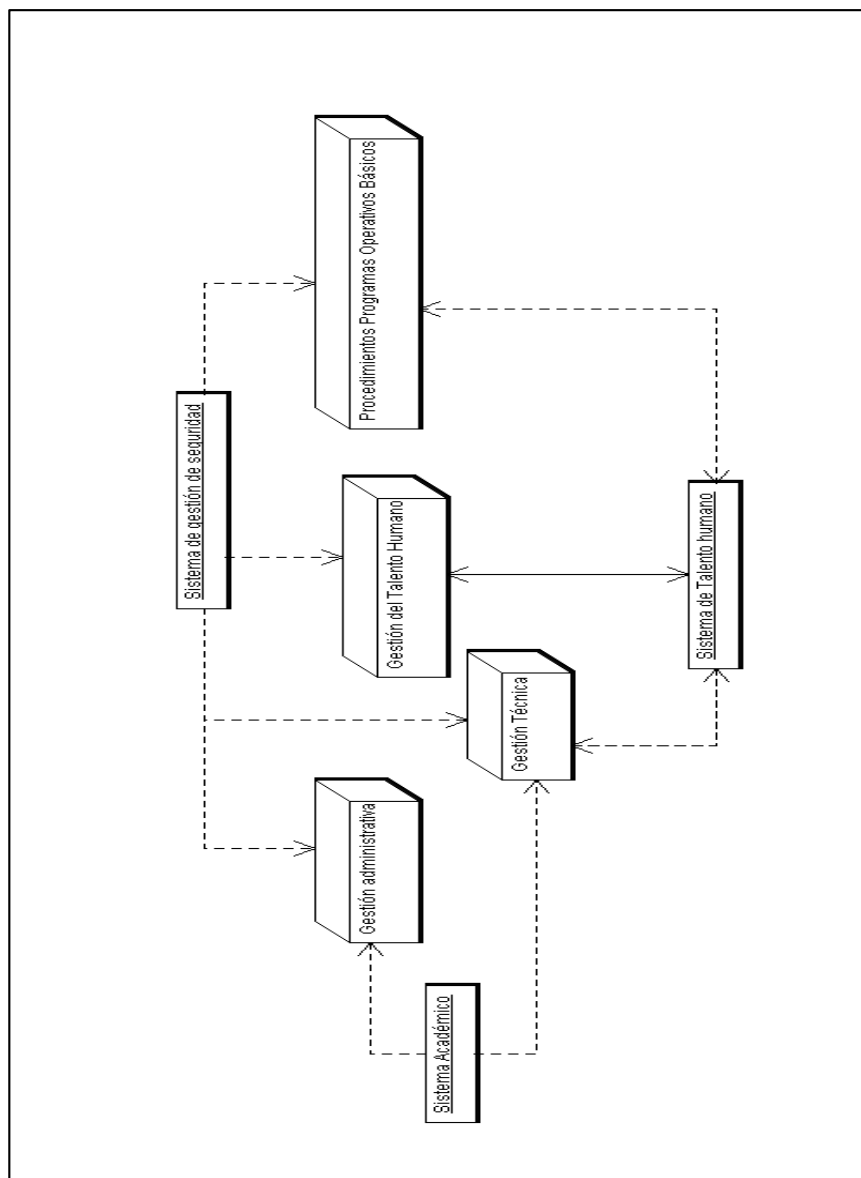
Reportes



Fuente: Propia

Ilustración 14 Reportes

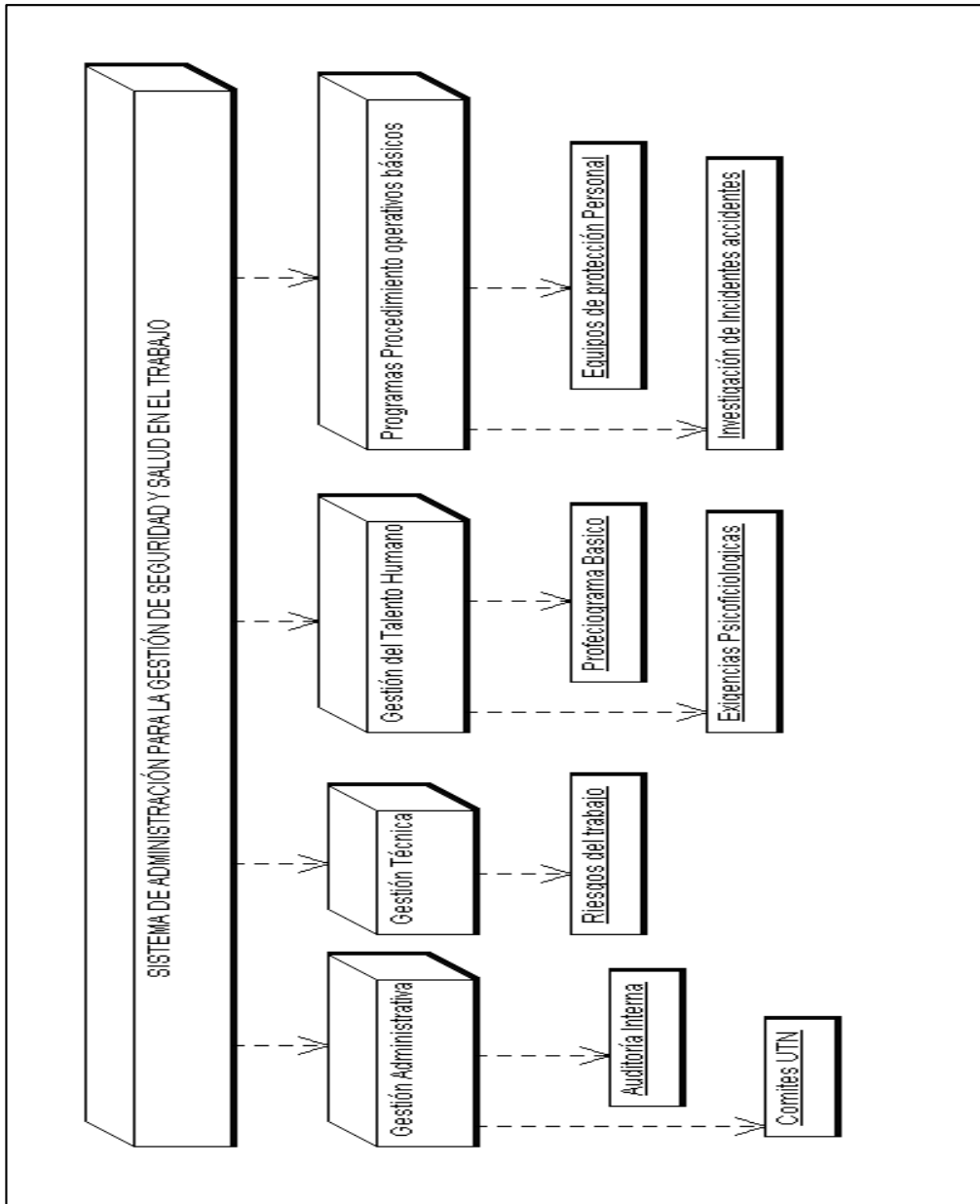
4.2.2. Diagrama de Componentes



Fuente: Propia

Ilustración 15 Funcionamiento de componentes

4.2.3. Diagrama de Despliegue



Fuente: Propia

Ilustración 16 Funcionamiento Despliegue

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONTENIDO DEL CAPÍTULO:

- **Conclusiones**
- **Recomendaciones**
- **Bibliografía**

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

El desarrollo del sistema de Seguridad Ocupacional con sus respectivos módulos ha resultado muy beneficioso, brinda un fuerte respaldo para la vigilancia de la seguridad y salud ocupacional y colabora con el cumplimiento de la normativa expedida por la dirección del seguro general de riesgos del trabajo.

El sistema fue desarrollado en su totalidad con Oracle APEX para brindar a los usuarios una interfaz amigable, permitiendo al usuario su ingreso desde el lugar donde se encuentre desarrollando sus labores. La curva de aprendizaje de esta herramienta es muy acelerada, ya que al tener un lenguaje como PL/SQL. y la mayoría de desarrolladores ha trabajado o conoce el Lenguaje SQL resulta muy fácil al ser una herramienta que hace uso de muchos wizard el desarrollador se enfoca en la lógica del negocio, el uso de plantillas que permite APEX permite aplicaciones estandarizadas en cuanto a la vista para el usuario.

La base de Datos fue integrada a las aplicaciones existentes en la UTN para evitar la redundancia de la información permitiendo que sea fiable y permita el acceso no solo a la USSOA, que además permite visualizar esta información a los comités de seguridad.

El apoyo de los usuarios finales del sistema, (USSOA), fue de vital importancia para el desarrollo del mismo al contar con una persona que conoce el Know how de la seguridad ocupacional permitió organizar de mejor manera la interfaz para el usuario. Compartiendo la experiencia adquirida en el desarrollo de sus actividades planteando las bases para la administración del sistema de seguridad y salud en el trabajo.

En cuanto a la metodología (RUP), al tener el apoyo del Ing. Edwar Vásquez, no se llevaron a cabo todas las etapas de la metodología a cabalidad, se utilizaron partes de la metodología eXtreme Programming o programación extrema esto se logró gracias a la colaboración de los empleados de la USSOA de la UTN y tener clara la normativa aplicable por parte de los entes del control.

Los usuarios Jefe de la USSOA, Inspector de Seguridad, Secretaria USSOA, Médico Ocupacional, la interacción entre estos usuarios es muy unida ya que están ligados en los procesos, el usuario encargado de la seguridad de la información es el Jefe USSOA ya que existe información sensible que debe ingresarse, sobre este usuario recae la mayor responsabilidad y el funcionamiento del sistema.

Una vez concluida la implantación de todos los módulos en la UTN se ha podido apreciar los beneficios en cuanto a la economía de la institución y sobre todo un mejoramiento en los procesos.

5.2. Recomendaciones

Algo que sería de rever es la parte de la administración del talento humano desde el punto de vista de la seguridad ocupacional para que los procesos sean más beneficiosos para los empleados de la UTN.

Que el responsable y custodio de los datos e información ingresada en el sistema debería ser el Jefe de la USSOA ya que como se menciona en el documento hay información sensible de los empleados de la universidad.

Para el desarrollo de proyectos en la universidad no se recomienda el uso de la metodología RUP ya que al tener siempre una persona (Empleado de la UTN), que conoce de los procedimientos y procesos que se desarrollan en la universidad es recomendable usar una metodología eXtreme, esto sería factible no solo por el personal también por la herramientas que maneja el departamento de informática de la universidad.

Mantener el uso de herramientas Oracle por la seguridad e integridad de la información que nos brinda cada una de sus aplicaciones la integración de los datos.

Implementar la fase de siguiente a la evaluación inicial del riesgo por puesto de trabajo llegando hacerse por cada individuo que pertenece a la comunidad universitaria o por lo menos iniciar con los empleados de la UTN.

Al finalizar mi trabajo de grado sería factible la implementación del seguimiento de riesgos del trabajo orientado a la disminución y prevención de las causas que la ocasionan.

Se puede integrar a futuro el mantenimiento predictivo preventivo y correctivo a esta aplicación orientando a la prevención de incidentes y accidentes laborales.

Incluir una política en la que el Departamento de Talento Humano, coordine el ingreso de los nuevos empleados o la creación de nuevos cargos con la USSOA de esta manera el sistema podría tener ya predefinido los profesiogramas, y llevar un adecuado control de la salud ocupacional de los empleados logrando perder horas hombre en un futuro.

5.3. Bibliografía

- Apex, E. O. (15 de Noviembre de 2014). *Expertos Oracle Apex*. Obtenido de Expertos Oracle Apex: <http://www.ieskem.com/wordpress/?p=19>
- Benzadón, M., Duarte, J., & Hernández, M. (04 de 12 de 2007). *Infraestructura Vial Digital*. Recuperado el 08 de Enero de 2014, de Diseño e implementación de un sistema de gestión vial y de espacio público para Bogotá, Colombia: http://www.lanamme.ucr.ac.cr/riv/index.php?option=com_content&view=article&id=246&Itemid=301
- IESS, I. E. (2010). *Normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Quito: Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Ramez, E. &. (2010). *Fundamentos de Bases de Datos*. Mexico: Pearson.
- Rob, P. &. (2003). *Sistemas de bases de datos : Diseño, implementación y administración*. Mexico: Cengage Learning Mexico.
- UTN. (2014). *Política y Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional*. Ibarra: Imprenta Universitaria.
- Zabala Villarreal, W. A. (2012). *Sistema de selección y adquisición bibliográfica para la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte. Aplicativo : Módulo de selección bibliográfica módulo de sugerencia bibliográfica y módulo de alerta bibliográfica*. Ibarra: Biblioteca UTN.