

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**  
**COMPUTACIONALES**

**Trabajo de Seminario de Graduación**

Previo a la Obtención del Título de:  
**INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**Tema:**

Diseño de un sistema Automatizado para la gestión de Seguridad y Salud ocupacional para una empresa del sector petrolero.

**Realizado por:**

Sr. Mario Alberto Mayorga Terán  
Sr. Erick David Salazar Jaramillo

**Tutor:**

Ing. Xavier Miranda R.

**Guayaquil, Ecuador**  
**2012**

# **TRABAJO DE SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

## **Título**

### **Diseño de un sistema Automatizado para la gestión de Seguridad y Salud ocupacional para una empresa del sector petrolero.**

Presentado a la Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

#### **Realizado por:**

Sr. Mario Alberto Mayorga Terán  
Sr. Erick David Salazar Jaramillo

Para dar cumplimiento con uno de los requisitos para optar por el Título de:

## **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

#### **Tribunal de Sustentación:**

**Ing. Xavier Miranda R.  
TUTOR DEL TRABAJO**

**Ing. Inelda Martillo A., Mgs.  
VOCAL**

**Ing. César Salazar T., Mgs.  
VOCAL**

**Ing. Lilia Valarezo M., Mgs.  
DECANA (E) DE LA  
FACULTAD**

**Ing. Beatriz Guerrero Y., Mgs.  
DIRECTORA (E) DE LA  
CARRERA**

# AGRADECIMIENTOS

A Dios, nuestros padres, hermanos, maestros y amigos por darnos el apoyo incondicional y necesario para lograr este objetivo anhelado y culminarlo de manera satisfactoria.

El especial agradecimiento a la Ing. Inelda Martillo por sus enseñanzas, dedicación y apoyo incansable en el transcurso de nuestra carrera.

Finalmente a Nuestro Tutor Ing. Marcos Miranda por su ayuda en este proyecto de grado.

# DEDICATORIA

A nuestros padres, hermanos y familiares.

A nuestros amigos y compañeros.

## PREFACIO

El presente trabajo del Seminario de Graduación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería, nace del Convenio Marco de Colaboración entre la Universidad de Valencia- España y la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil- Ecuador cuya finalidad es la de formar a sus alumnos en el manejo de Proyectos en su fase inicial y posteriormente los alumnos que estén interesados en profundizar con este conocimiento y mejores prácticas lo podrán realizar a través de la Maestría en Dirección y Administración de Proyectos.

El presente trabajo consiste en la presentación de un proyecto dividido en dos partes:

**Parte I: Propuesta del Tema** el cual consiste en seguir la metodología de Investigación aplicada al proyecto planteado por los estudiantes siguiendo la estructura propuesta por la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

**Parte II: Desarrollo del proyecto final de la Universidad de Valencia**, de acuerdo a la elección del proyecto aprobado por la Universidad de Valencia y siguiendo un proceso desde la perspectiva de Dirección de Proyectos.

# ÍNDICE GENERAL

## Índice de Contenido

<b>Prefacio</b>	v
<b>Índice General</b>	vii
<b>Introducción</b>	1
<b>Parte I.- Propuesta del Tema</b>	3
<b>Capítulo 1.-Problema de investigación</b>	4
1.1 Enunciado del problema	4
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Justificación	4
1.4 Delimitación	6
1.5 Objetivo general	7
1.6 Objetivos específicos	7
<b>Capítulo 2.- Marco referencial</b>	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Marco teórico	9
2.3 Marco legal	19
2.4 Marco conceptual	27
<b>Capítulo 3.- Metodología</b>	30
3.1 Tipo de investigación	30
3.2 Diseño de la investigación	30
3.3 Población y muestra	31
3.4 Técnicas e instrumentos para obtención de información	33
3.5 Procesamiento y análisis de la información	34
<b>Capítulo 4.- Plan de trabajo</b>	36
4.1 Planeación del trabajo de investigación	36
<b>Parte II.- Diseño de un Sistema Automatizado para la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para una Empresa del Sector Petrolero</b>	37
<b>Capítulo 5.-Iniciación del Proyecto</b>	38
5.1 Gestión de la Integración	38
5.2 Determinación de la Cultura de la Compañía y los Sistemas Existentes	38
5.2.1 La Compañía	38
5.2.2 Otros Modelos del Sistema	39
5.3 Recolectar Procesos, Procedimientos e Información Histórica	42
5.3.1 Prevención de Riesgos Laborales	43
5.3.2 Accidentes de Trabajo Calificados	44
5.3.3 Difusión y Capacitación	45

5.4 Identificar Requisitos Y Riesgos Iniciales	46
5.4.1 Requisitos Previos	46
5.4.2 Identificación de los riesgos	47
5.5 Creación Acta De Constitución Del Proyecto	48
5.6 Identificar Los Interesados (Stakeholders)	48
5.7 Estimación requisitos de recursos	50
5.7.1 Disponibilidad del Personal	50
5.7.2 Ambiente de Pruebas	50
5.7.3 Ambiente de Producción	50
5.7.4 Recursos Físicos	51
<b>Capítulo 6.-Planificación del Proyecto</b>	
6.1 Gestión del Alcance	52
6.1.1 Descripción del alcance del producto	52
6.1.2 Productos entregables del Proyecto	52
6.1.3 Creación de la EDT	55
6.1.4 Diccionario de la EDT	56
6.1.5 Diagrama de Red	58
6.2 Gestión del Tiempo	58
6.2.1 Actividades del Proyecto	58
6.2.2 Hitos del Proyecto	60
6.2.3 Cronograma del Proyecto	61
6.2.4 Ruta Crítica	61
6.3 Gestión de Costos	62
6.4 Gestión de la Calidad	66
6.4.1 Determinar estándares de calidad, procesos y métricas	66
6.4.2 Políticas de Calidad	68
6.4.3 Listado estándares o normas aplicables	68
6.4.4 Métricas del Proyecto	69
6.4.5 Programa de Control de Calidad	69
6.5 Gestión de los Recursos Humanos	70
6.5.1 Organigrama del Proyecto	70
6.5.2 Determinar Roles y Responsabilidades	71
6.5.3 Funcionarios por roles	75
6.5.4 Matriz de responsabilidades del proyecto	76
6.6 Gestión de las Comunicaciones	77
6.7 Gestión de los Riesgos	78
6.7.1 Identificación de Riesgos	78
6.7.2 Evaluación de los Riesgos	81
6.8 Gestión de las Adquisiciones	82
6.8.1 Adquisiciones por compra, fabricación o alquiler	82
6.8.2 Criterio de selección de proveedores	82
<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>85</b>
<b>Referencias</b>	<b>87</b>

## **Anexos**

Anexo 1.- Resumen OHSAS	90
Anexo 2.- Estándares de calidad aplicados al software	93
Anexo 3.- Acta de Constitución del Proyecto	96

## **Índice de Cuadros**

Cuadro 1.- Valoración de las consecuencias	13
Cuadro 2.- Valoración de la exposición	14
Cuadro3.- Valoración de probabilidad	14
Cuadro4.- Factor de ponderación	16
Cuadro 5.- Orden de priorización de riesgos	17
Cuadro 6.- Valoración del factor de coste	19
Cuadro 7.- Valoración del grado de corrección	19
Cuadro 8.- Número de trabajadores entidad petrolera	32
Cuadro 9.- Muestra usuarios entidad petrolera	34
Cuadro 10.- Plan de trabajo	36
Cuadro11.- Capacitación sobre seguridad y salud en el trabajo	45
Cuadro12.- Tabla de Identificación de Riesgos	47
Cuadro 13.- Productos entregables del proyecto	53
Cuadro 14.- Diccionario de la EDT	56
Cuadro 15.- Lista de Actividades	59
Cuadro 16.- Hitos del Proyecto	61
Cuadro 17.- Resumen de costos	62
Cuadro 18.- Tabla detallada de Presupuesto	63
Cuadro19.- Objetivos de Calidad del Proyecto	66
Cuadro20.- Tabla de control de calidad	69
Cuadro21.- Funcionarios por roles	76
Cuadro22.- Matriz de responsabilidades por roles	77
Cuadro23.- Tabla planificación de las comunicaciones	78
Cuadro24.- Cuadro de identificación de riesgos	79
Cuadro25.- Tabla de evaluación de riesgos	81
Cuadro26.- Tabla de decisión de fabricación o compra	82
Cuadro 27.- Tabla de selección de producto para desarrollo	84
Cuadro 28.- Tabla de selección de producto para base de datos	84

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1.- Grado de peligrosidad de cada riesgo	15
Gráfico 2.- Grado de repercusión	17
Gráfico 3.- Principales elementos del sistema de gestión	41
Gráfico 4.- Prestaciones económicas otorgadas	42
Gráfico 5.- Pensiones anuales por incapacidad	43
Gráfico 6.- Programas operativos de prevención de riesgos	44
Gráfico 7.- Accidentes de trabajos calificados	44
Gráfico 8.- Capacitación sobre riesgos del trabajo	46
Gráfico 9.- Principales causas de riesgo	48
Gráfico 10.- Estructura de Desglose de Trabajo	55
Gráfico 11.- Organigrama del Proyecto	71

## **Índice de Tablas**

Tabla 1.- Cronograma del Proyecto	99
Tabla 2.- Tabla de control de cumplimiento	101

## **Índice de Diagramas**

Diagrama 1.- Esquema Propuesto Clasificación de riesgos	103
Diagrama 2.- Diagrama de Red	104
Diagrama 3.- Ruta Crítica – pt1	105
Diagrama 4.- Ruta Crítica – pt2	106

## Introducción

El siguiente trabajo muestra la planificación de el diseño de un sistema automatizado para la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para una empresa del sector petrolero; incluyendo técnicas, procedimientos, y propuestas de formatos que se convierten en un aporte fundamental para una efectiva implementación.

Los altos índices de trabajadores accidentados, con problemas ergonómicos y con enfermedades en general, han logrado que los directivos de la empresa, consideren primordial este tema, por lo que este trabajo presenta el diseño de un sistema para el control y la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, que tiene como finalidad crear un ambiente laboral apto para las personas, basado en la prevención de riesgos y que cumpla con las leyes vigentes establecidas.

En la primera parte del proyecto se mencionará los problemas, justificación y delimitación, conceptos básicos y los aspectos teóricos que fueron utilizados para el desarrollo del diseño, así como los aspectos legales y normativas vigentes en el país.

En el capítulo cuatro se analizará la situación actual de la empresa con respecto al control de la seguridad y salud ocupacional, a través del estudio del factor humano, técnico y administrativo. Con esta información se logrará identificar los peligros y evaluar los riesgos que se encuentran presentes en la ejecución de la producción.

Considerando los aspectos más relevantes se realizará el diseño de gestión en control del sistema de seguridad y salud de acuerdo a los resultados del estudio de los capítulos anteriores y así poder controlar y reducir los incidentes en la producción del crudo, y sobre todo hacer conciencia de la importancia de la seguridad y salud al momento de realizar cualquier actividad.

Finalmente se detallaron las conclusiones y recomendaciones pertinentes para que la empresa pueda implementar el diseño para lograr optimizar el bienestar físico, mental y social del Recurso Humano y así llegar a ser más competitiva dentro del mundo globalizado.

**Parte I**  
**Propuesta del Tema**

# Capítulo 1

## Problema de investigación

### 1.1 Enunciado del problema

La empresa requiere mejorar el manejo en el ámbito ocupacional de la Subgerencia de Seguridad y Salud para lo cual se desea automatizar los procesos de control de salud y riesgo de los empleados.

### 1.2 Formulación del problema

El manejo y la gestión de llevar mediante un control automatizado la seguridad y la salud de los Recursos Humanos por parte del Departamento Médico General no existen. La recolección, manejo y procesamiento de los datos en los diferentes Centros de Salud se han estado llevando de manera manual por lo que en un ámbito general esto dificulta el control por parte de la Subgerencia de todos sus pacientes ya que a la hora de obtener información de éstos no se la realiza de manera acertada, actualizada y a tiempo; esto no se ha logrado debido a que la integración de los diferentes departamentos no se ha llegado a cubrir en su totalidad. Se requiere entonces la automatización de los diferentes procesos que se llevan a cabo en cada departamento para así obtener la historia clínica de cada uno de los pacientes de manera eficaz e instantánea.

### 1.3 Justificación

El presente proyecto se realizará para poder diseñar un sistema de automatización de procedimientos para que el control y el acceso a la información de los pacientes sea inmediato y de esta manera la Subgerencia controle los diferentes Centros de

Salud y obtenga una imagen profesional y adquiera mayor confiabilidad de sus pacientes.

El control automatizado de la salud de los empleados es una nueva forma estructurada que se está imponiendo en el mundo para la documentación de la información en salud desde el nacimiento hasta la muerte. El impacto del cambio tecnológico, además de vertiginoso es violento. Se tiene que buscar el medio que nos permita contar con información precisa, en forma rápida y oportuna. Las historias clínicas informatizadas son las herramientas que contienen los datos que permiten al médico tomar decisiones de diagnóstico y tratamiento; en ocasiones decisiones de las cuales podrían depender su vida. Despreciar esta herramienta es despreciar el derecho que todos tenemos a la mejor atención médica en caso de necesidad, ya que todos somos pacientes.

En este caso, promover la optimización de los procesos de la gestión clínica, logrando la renovación tecnológica para obtener un sistema de información robusto, seguro y ágil a cambios funcionales, permitirá asumir los nuevos avances tecnológicos que se dan en la actualidad.

Además el implementar una efectiva gestión de control al sistema de seguridad y salud ocupacional de una empresa presenta las siguientes ventajas:

- Mejora la imagen de la organización ante la comunidad, proveedores, clientes, trabajadores, familiares y sociedad en general.
- Se cumple satisfactoriamente con las obligaciones legales y morales enmarcadas en el Código de Trabajo y el Decreto Ejecutivo 2393.
- Se minimizan los accidentes y enfermedades laborales, lo que reduce costos económicos.
- Mejora la productividad y eficiencia de la organización.

## **1.4 Delimitación**

Este proyecto abarcará diferentes procedimientos que contribuyan la óptima realización de las etapas (recopilación, acceso y respuesta inmediata) para el mejor manejo de información y la calidad de servicios de la Subgerencia y de los Centros de Salud. Está centrado en el diseño de procedimientos para las etapas del sistema automatizado de las historias clínicas y control de riesgo laboral.

El diseño de el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral se lo respaldará con las bases fundamentales de las Normas OHSAS 18001, con el fin de mejorar la Gestión de la empresa, minimizar los riesgos de accidentes en el Departamento, reducir el número de personal accidentado mediante la prevención y control de riesgos en el lugar de trabajo y a su vez garantizar la posibilidad de integración de un sistema de gestión que incluye calidad, ambiente, salud y seguridad.

La información que se observará, contará además de los datos de filiación del paciente (en forma de fichas donde se tiene acceso de cualquier dato de filiación, ya sea teléfono, domicilio, fecha de nacimiento, etc.), con todos los aspectos que intervienen en la realización de la historia clínica tradicional como la anamnesis o interrogatorio y examen físico. Además se incluyen los resultados obtenidos de todas las exploraciones complementarias, los protocolos y actuaciones de enfermería y las órdenes de administración de fármacos. Como consecuencia del acto médico realizado se origina un informe médico que contempla todos los aspectos anteriormente comentados y más relacionados con la acción del médico. En este sistema mediante el Registro de Encuestasse realizara un análisis de riesgo ocupacional, por medio de este módulo se cubrirá el área de los empleados separándolos por departamentos y puestos y así llevar de una manera organizada y jerárquica el control de su salud integral.

Con los distintos módulos se llevarán a cargo los Análisis Epidemiológico, Ergonómicos, Clínicos y demás, con esto ya se abarca el tema de la salud de todos los empleados.

También se detallará en un calendario las fechas previa cita para el chequeo de todos los empleados de esta forma llevar de forma sistemática y automatizada la labor organizacional en la empresa.

Con estos módulos y subsistemas abarcaremos todo lo relacionado a la salud ocupacional de los empleados lo cual permitirá el manejo acertado de sus datos y reducir el riesgo de enfermedades y accidentes.

## **1.5 Objetivo general**

Diseñar una propuesta de un sistema automatizado para la gestión de Seguridad y Salud ocupacional, basado en las Normas OHSAS 18001, de los empleados de una empresa del sector petrolero.

## **1.6 Objetivos específicos**

- Identificar la situación actual de trabajo de la subgerencia.
- Analizar la situación actual, con respecto a la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa.
- Analizar los procedimientos a automatizar.
- Analizar las bases legales, con que se va a regir el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Identificar los requerimientos de los diferentes usuarios.
- Elaborar la propuesta de diseño.

## Capítulo 2

### Marco referencial

#### 2.1 Antecedentes

La empresa petrolera en la cual se basa este proyecto para realizar estos análisis se manejan de una manera manual todos los procesos. Desde lo que son las agendas para los distintos programas de vacunación, chequeos, etc. Hasta la historia clínica tradicional se maneja en formato de papel, con los inconvenientes que genera su llenado, almacenamiento y conservación; ya que en ocasiones sufren estragos de la naturaleza y son víctimas de pérdida de información, y así, este documento pierde sus características.

El médico ocupacional mediante una entrevista indicó que problemas se les generaba por la falta de un sistema que mantenga organizada la empresa en el ámbito de la Gestión de la Salud y así minimizar los riesgos en accidentes laborales muy comunes en este tipo de trabajo como es la extracción del crudo.

El control de riesgo para un sistema ocupacional es tan importante como el manejo informatizado de la historia clínica, ya que van de la mano para su posterior análisis. Tanto así que la Historia clínica actual, es un reflejo de la asistencia médica tradicional y los modelos en los cuales los médicos “poseían” ésta. Por el contrario, hoy en día, se debe caracterizar por el flujo sin barreras del conocimiento a través de los niveles y las personas, así como la necesidad de ser compartida. La definición de estas características implica un cambio en el modelo de atención y en los roles que juegan los distintos actores.

El cambio de paradigmas no es fácil de asimilar en nuestra vida y menos aún en la regulación pero, más allá de las ventajas de la eficiencia y la simplificación de los procesos, no cabe duda de que esta nueva Sociedad de la Información y del

Conocimiento nos brinda herramientas a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación que nos permiten mejorar nuestra calidad de vida. En la actualidad, es primordial que se optimicen los recursos en todas las entidades; muchas empresas grandes, no poseen un sistema gerencial médico el cual facilite el desempeño médico tanto en la parte administrativa como para el centro de salud, para poder prestar un servicio de calidad más ágil y eficaz; ya que esto se verá reflejado en el beneficio de la empresa ya que disminuye los costos al mismo.

## **2.2 Marco teórico**

Las técnicas de la fiabilidad, la disponibilidad y la seguridad, y los aspectos organizativos tienden, a mediados de la década de los 90, a generalizarse en todas las instalaciones que generan algún tipo de riesgo, por una parte para gestionar con eficacia los grandes complejos industriales y por otra, para concebir y diseñar los materiales y los productos de consumo masivo. Las preocupaciones iniciales por la fiabilidad y la disponibilidad de los sistemas complejos tienden a convertirse en preocupación por la prevención, tanto de las instalaciones como de los riesgos laborales para la conservación de la vida humana y del medio ambiente.

Uno de los cometidos primordiales para la dirección de la empresa es alcanzar la máxima productividad con los recursos disponibles; para conseguir esta meta es imprescindible la cooperación de los trabajadores y el asesoramiento técnico especializado.

La gestión de la prevención en las empresas va unida a la gestión empresarial y su evolución influye y condiciona la evolución de aquélla. La empresa, como sistema organizativo, que a través de capital y trabajo se concibe para obtener beneficios económicos, está sufriendo durante los últimos tiempos una considerable evolución.

De la idea de división del trabajo asignando a los trabajadores tareas compuestas de operaciones fáciles, simples y repetitivas para obtener un rendimiento productivo óptimo, y cuya motivación principal sea el económico (salario), se pasa a otras formas de motivación; al entender que todos los trabajadores deben sentirse más útiles e importantes en su grupo laboral, provocándose efectos tales como mejores niveles de eficacia y productividad, lográndose a la vez un completo uso de las facultades de los trabajadores. El deber de la dirección es por tanto crear el ambiente idóneo para estos fines.

La prevención de riesgos es uno de los factores que forman parte de la estructura interna de las empresas, condicionando, y estando condicionada, la actuación sobre las mismas con el resto de actuaciones efectuadas por la empresa sobre los restantes factores.

Esta relación de interdependencia caracteriza a la empresa como estructura y es un determinante de la necesidad de proceder a actuar con respecto a la función preventiva de una forma organizada y coordinada con el resto de funciones de la empresa. Parece lógico pensar, como manera más idónea de tratar la citada función preventiva, la de gestionarla con ayuda de las técnicas de apoyo a los directivos, y al tiempo coordinarla, dentro de la gestión de la empresa, con el resto de actividades por ella desarrollada.

Ante la tarea de realizar e implantar procedimientos, hemos de tener en cuenta el principio de los "*mínimos críticos*", que dice que el 80% de los accidentes se deben a un 20% de situaciones de riesgo que se repiten.

Pues bien, si empezamos por identificar el 20% de situaciones críticas, y establecer los procedimientos adecuados, estaremos resolviendo la mayor parte de los incidentes y accidentes en el trabajo de esa unidad.

En los centros de producción, se recomienda disponer de un procedimiento para *comunicación de riesgos*, que permita a todo el personal poner de manifiesto de forma sistemática las situaciones presuntamente peligrosas, detectadas con ocasión del trabajo diario.

Otras herramientas fundamentales son las "*técnicas de prevención*" aplicadas al proyecto y diseño de instalaciones así como a la compra de equipos, maquinaria y productos.

Estas técnicas, si se aplican en el origen de la gestión, son mucho más efectivas y baratas que la aplicación posterior a equipos o proyectos ya existentes.

### **2.2.1 Evaluación de Riesgos**

La evaluación de riesgos es el proceso mediante el cual la empresa tiene conocimiento de su situación con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores. La realización de la evaluación de riesgos tiene los siguientes objetivos:

- Establecer los controles adecuados para el gerenciamento de riesgos.
- Considerar como primera opción la aplicación de controles de ingeniería, controles administrativos o la eliminación de peligros para proteger a los empleados reduciendo la dependencia al uso de equipo de protección personal.

Para esto se utilizará el Método de William Fine.

El método de Fine es un procedimiento originalmente previsto para el control de los riesgos cuyas medidas usadas para la reducción de los mismos eran de alto coste. Este método probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la

probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

La fórmula de la **Magnitud del Riesgo** o **Grado de Peligrosidad** es la siguiente:

$$\text{Grado de Peligrosidad} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencias} \times \text{Exposición}$$

Los tres factores que influyen en grado de peligrosidad que a continuación se explican:

**Las consecuencias:** Se define como el daño debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un accidente se pueden ver en el cuadro siguiente:

**Cuadro 1. Valoración De Las Consecuencias**

VALOR	CONSECUENCIAS
10	Muerte y/o daños mayores a 6000 dólares
6	Lesiones incapacaces permanentes y/o daños entre 2000 y 6000 dólares.
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños entre 600 y 2000 dólares.
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos.

**Elaborada Por:** Juan Carlos Rubio Romero

**Fuente:** Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales

**La exposición:** Se define como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación.

El cuadro siguiente se presenta una graduación de la frecuencia de exposición:

**Cuadro 2. Valoración De La Exposición**

<b>VALOR</b>	<b>EXPOSICIÓN</b>
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día.
6	Frecuentemente una vez al día.
2	Ocasionalmente o una vez por semana.
1	Remotamente posible.

**Elaborada Por:** Juan Carlos Rubio Romero

**Fuente:** Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales

**La probabilidad:** Este factor se refiere a la probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias.

**Cuadro3. Valoración De Probabilidad**

<b>VALOR</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
10	Es el resultado más probable y esperado; si la situación de riesgo tiene lugar.
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de ocurrencia del 50%.
4	Sería una rara coincidencia. Tiene una probabilidad del 20%.
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición el riesgo pero es concebible.

**Elaborada Por:** Juan Carlos Rubio Romero

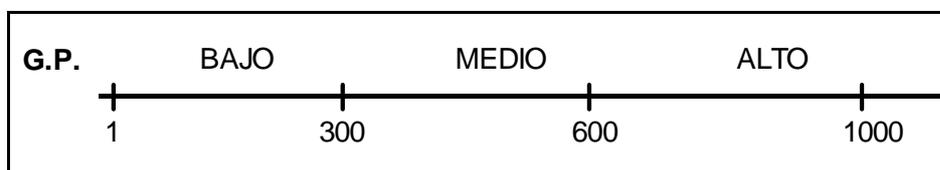
**Fuente:** Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales

Los valores numéricos o dólares asignados a cada factor están basados en el juicio y experiencia del Jefe de Producción, que hace el cálculo y en los costos que la empresa pueda incurrir en cada caso.

Calculada la magnitud del grado de peligrosidad de cada riesgo (GP), utilizando un mismo juicio y criterio, se procede a ordenar según la gravedad relativa de sus consecuencias o pérdidas.

El siguiente cuadro presenta una ordenación posible que puede ser variable en función de la valoración de cada factor, de criterios económicos de la empresa y al número de tipos de actuación frente al riesgo establecido.

**Gráfico 1. Grado de peligrosidad de cada riesgo**



**Elaborada Por:** Juan Carlos Rubio Romero

**Fuente:** Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales

**ALTO:** Intervención inmediata de terminación o tratamiento del riesgo.

**MEDIO:** Intervención a corto plazo.

**BAJO:** Intervención a largo plazo o riesgo tolerable.

Una vez obtenidos las distintas magnitudes de riesgo, se hace una lista ordenándolos según su gravedad.

### 2.2.2 Grado de repercusión

El cálculo del grado de repercusión está dado por el factor de peligrosidad, multiplicado por un factor de ponderación que se lo obtiene de una tabla de acuerdo con el porcentaje de personas expuestas a dicho peligro.

*Grado de Repercusión = Grado de Peligrosidad x Factor de Ponderación*

El porcentaje de trabajadores expuestos se lo calcula de la siguiente forma:

$$\% \text{ Expuestos} = \frac{\# \text{ trab. Expuestos}}{\# \text{ total trabajadores}} \times 100\%$$

Donde el número de trabajadores expuestos, se refiere a los trabajadores que se encuentran cercanos a la fuente del peligro.

El número total de trabajadores, se refiere al número de trabajadores que se encuentran laborando en el área donde se está realizando la identificación de riesgos.

Una vez calculado el porcentaje de expuestos, se procede a designar el factor de ponderación, cuyo valor se lo encuentra en la siguiente tabla:

**Cuadro 4. Factor De Ponderación**

<b>% EXPUESTO</b>	<b>FACTOR DE PONDERACIÓN</b>
1 – 20 %	1
21 – 40 %	2
41 – 60 %	3
61 – 80 %	4
81 – 100 %	5

**Elaborada Por:** Juan Carlos Rubio Romero

**Fuente:** Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales

Una vez obtenido el valor del grado de repercusión para cada uno de los riesgos identificados se los procede a ordenar de acuerdo con la siguiente escala:

**Gráfico 2. Grado de Repercusión**



**Elaborada Por:** Juan Carlos Rubio Romero

**Fuente:** Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales

El principal objetivo de toda evaluación de riesgos es priorizar los mismos para empezar a atacar a los de mayor peligrosidad. Para esto se toma en cuenta el siguiente cuadro de prioridades:

**Cuadro5. Orden De Priorización De Riesgos**

ORDEN DE PRIORIZACIÓN	
Peligrosidad	Repercusión
ALTO	ALTO
ALTO	MEDIO
ALTO	BAJO
MEDIO	ALTO
MEDIO	MEDIO
MEDIO	BAJO
BAJO	ALTO
BAJO	MEDIO
BAJO	BAJO

**Elaborada Por:** Juan Carlos Rubio Romero

**Fuente:** Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales

La aplicación directa de la evaluación de riesgos será:

- Establecer prioridades para las actuaciones preventivas, ya que los riesgos están listados en orden de importancia.

- Se empezará desde el grado de peligrosidad ALTO con repercusión ALTO.
- Se considerarán riesgos significativos aquellos que su grado de priorización sean alto y medio con repercusión sea alta, media o baja en ese orden respectivamente.
- El nivel de gravedad puede reducirse si se aplican medidas correctoras que reduzcan cualquiera de los factores consecuencias, exposición, probabilidad, por lo que variará el orden de importancia.
- Es un criterio muy aceptado para evaluar programas de seguridad o para comparar resultados de programas de situaciones parecidas.

Con la lista de priorización obtenida y determinando los riesgos que se procederán a atacar como prioridad, se procederá a realizar una justificación de las acciones correctivas.

Para justificar una acción correctora propuesta para reducir una situación de riesgo, se compara el coste estimado de la acción correctora con el grado de peligrosidad. Para la justificación se añaden dos factores: Coste y Corrección.

Definiremos la justificación como la siguiente relación:

$$J = \frac{G.P.}{C.C. \cdot G.C.}$$

Donde:

**G.P.**= Grado de Peligrosidad

**C.C.**= Costo de Corrección

**G.C.**= Grado de Corrección

Estos dos últimos factores quedan definidos por:

**Factor de Coste:** Es una medida estimada del coste de la acción correctora propuesta en dólares (Se interpola para obtener valores intermedios):

**Cuadro 6. Valoración Del Factor De Coste**

<b>FACTOR DE COSTE</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Si cuesta mas de \$ 5.000	10
Si cuesta entre \$3.000 y \$5.000	6
Si cuesta entre \$2.000 y \$3.000	4
Si cuesta entre \$1.000 y \$2.000	3
Si cuesta entre \$500 y \$1.000	2
Si cuesta entre \$100 y \$500	1
Si cuesta menos de \$100	0,5

**Elaborada Por:** Juan Carlos Rubio Romero

**Fuente:** Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales

**Grado de Corrección:** Una estimación de la disminución del Grado de Peligrosidad que se conseguiría de aplicar la acción correctora propuesta (Se interpola para obtener valores intermedios):

**Cuadro 7. Valoración Del Grado De Corrección**

<b>GRADO DE CORRECCIÓN</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Si la eficacia de la corrección es del 100%	1
Corrección al 75%	2
Corrección entre el 50% y el 75%	3
Corrección entre el 25% y el 50%	4
Corrección de menos del 25%	5

**Elaborada Por:** Juan Carlos Rubio Romero

**Fuente:** Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales

Para determinar si un gasto propuesto está justificado, se sustituyen los valores en la fórmula y se obtiene el resultado.

Una vez efectuada la operación el valor de **Justificación Crítico** se fija en 20.

- Para cualquier valor por encima de 20, el gasto se considera justificado.

Para resultados por debajo de 20, el coste de la acción correctora propuesta no está justificado.

### **4.3 Marco Legal**

La legislación ecuatoriana establece las obligaciones para los empleadores y trabajadores en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393) y demás reglamentos relacionados, los cuales son de obligatorio cumplimiento; uno de estos elementos legales es el Código del Trabajo, que en su capítulo V, artículo 432 hace mención a las Normas de Prevención de Riesgos dictadas por el IESS el cual detalla lo siguiente: “En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidos en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”.

La formulación, implementación, control y mejora continua del programa de Auditorías de Seguridad y Salud Ocupacional aplicable para empresas sujetas al régimen del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS se basa en los siguientes artículos del Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, Resolución 741:

- Artículo 44.- “Las empresas sujetas al régimen del IESS deberán cumplir las normas y regulaciones sobre prevención de riesgos establecidas en la Ley, Reglamentos de Salud y Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo del IESS y las recomendaciones específicas efectuadas por los servicios técnicos de prevención, a fin de evitar los efectos adversos de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, así como también de las condiciones ambientales desfavorables para la salud de los trabajadores”.

- Artículo 45.- “Los funcionarios de Riesgos del Trabajo realizarán *inspecciones periódicas* a las empresas, para verificar que éstas cumplan con las normas y regulaciones relativas a la prevención de riesgos y presentarán las recomendaciones que fueren necesarias, concediendo a las empresas un plazo prudencial para la correspondiente aplicación. Si la empresa no cumpliera con las recomendaciones en el plazo determinado, o de la inspección se comprobare que no ha cumplido con las medidas preventivas en casos de alto riesgo, la Comisión de Prevención de Riesgos aplicará multas que oscilen entre la mitad de un sueldo mínimo vital y tres sueldos mínimos vitales, si se tratare de la primera ocasión. La reincidencia del empleador dará lugar a una sanción consistente en el 1 por ciento de recargo a la prima del Seguro de Riesgos del Trabajo, conforme lo establece el Estatuto y este Reglamento; sin perjuicio de la responsabilidad patronal que se establecerá en caso de suscitarse un accidente de trabajo o enfermedad profesional por incumplimiento de dichas medidas. La División de Riesgos del Trabajo entregará copia de las notificaciones o sanciones a la Organización de Trabajadores de la respectiva empresa”.
  
- Artículo 49.- “Se tomarán en cuenta además de los factores de accidentalidad, los aspectos relativos al cumplimiento por parte de los empleadores de expresas disposiciones del Código del Trabajo, Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial del IESS, Reglamento de los Servicios Médicos de Empresas y demás normativas y recomendaciones de seguridad y mejoramiento del ambiente laboral”.
  
- Art. 50.- “La División de Riesgos del Trabajo del IESS efectuará periódicamente evaluaciones y verificaciones para controlar el cumplimiento de las disposiciones mencionadas en el artículo anterior. Contemplan básicamente los siguientes aspectos:

- a) Planes y programas de prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.
- b) Funcionamiento de la oficina de Seguridad e Higiene Industrial y Comité Paritario de Seguridad conforme a las disposiciones legales.
- c) Regulaciones sobre los servicios médicos de empresa.
- d) Prevención y control de incendios y explosiones.
- e) Mantenimiento preventivo y programado.
- f) Seguridad física.
- g) Sistemas de alarmas y evacuación de desastres.
- h) Programa de control total de pérdidas en general”.

Estas auditorías determinan *no conformidades*, entendiéndose como noconformidad al incumplimiento parcial o total de un elemento o grupo de elementos auditados, una norma o estándar establecido en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicable y exigible a la empresa u organización.

Estas no conformidades están clasificadas de la siguiente manera:

**a. No conformidad mayor “A”:** Está relacionada con el déficit de gestión que afecte de manera sistemática y/o estructural el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización:

- a.1. Diagnóstico incompleto (no ha integrado-implantado todos los subelementos del sistema de gestión de seguridad y salud) o ausencia de diagnóstico.
- a.2. Planificación incompleta.
- a.3. Organización preventiva incompleta.
- a.4. No existe o es incompleta la integración-implantación del sistema de gestión.
- a.5. No existe o es incompleta la verificación-control.
- a.6. Otras tales como: Despedir al trabajador que se encuentre en período de trámite / observación / investigación / subsidio por parte del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

En el caso de que la empresa u organización presente una o más noconformidades mayores “A”, el Seguro General de Riesgos del Trabajo procederá con sanciones económicas establecidas en el Reglamento de Auditoría de Riesgos del Trabajo.

**b. No conformidad Menor “B”:** Relacionada con el incumplimiento (puntual) de un elemento técnico operativo auditable, sin que afecte de manera sistemática y/o estructural el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización:

- b.1. Incumplimiento(s) puntual(es) de la gestión administrativa.
- b.2. Incumplimiento(s) puntual(es) de la gestión técnica.
- b.3. Incumplimiento(s) puntual(es) de la gestión del talento humano.
- b.4. Incumplimiento(s) puntual(es) relacionado(s) con los procedimientos, programas operativos básicos y la documentación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización.

En el caso de que la empresa u organización presente una o más no conformidades menores “B” el Seguro General de Riesgos del Trabajo procederá con sanciones económicas establecidas en el Reglamento de Auditoría de Riesgos del Trabajo.

**c. Observaciones “C”:** Está relacionada con la inobservancia de las “prácticas estándares” que no supone incumplimiento de la norma técnica legal aplicable.

Para la auditoría se toman los criterios de las No Conformidades definidas como *no-aplicabilidad, cumplimiento y no-cumplimiento*. Es importante indicar que el formato para las Auditorías de Riesgos del Trabajo se encuentra sujeto a modificaciones por parte de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo en vista de que aún no se encuentra aprobado ni ha sido difundido entre todas las empresas, hasta el momento de realización de la presente tesis.

Además, según lo mencionado anteriormente, se revisará de manera general la propuesta normativa de la OGP en relación con el sistema de gestión de seguridad y salud en la industria petrolera.

La Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP) fue formada en 1974 para desarrollar comunicaciones eficaces entre las élites industriales del petróleo y una red cada vez más compleja de reguladores internacionales.

Al principio se llamó Foro E&P y en 1999 adoptó el nombre de Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP por sus siglas en inglés).

La OGP también trabaja en temas técnicos relacionados con la industria del petróleo y gas, conjuntamente con el Banco Mundial y con la Organización Internacional para la estandarización (ISO).

Esta Asociación tiene como objetivo asesorar a sus miembros para alcanzar mejoras continuas en los temas de la Seguridad, la Salud y el funcionamiento Ambiental, así como de la Ingeniería y Operación de la Industria petrolera.

La Asociación ha realizado varias publicaciones de recomendaciones en el campo de la SST desde el año 1985; existiendo mejoras considerables del funcionamiento de la industria petrolera desde ese entonces, en particular de la reducción de la frecuencia de accidentes con tiempo perdido.

Además de su enfoque en la prevención de accidentes fatales, OGP también ha identificado la presencia de los incidentes de baja frecuencia significativos en la industria petrolera como un área de interés.

Los comités y grupos de trabajo de la OGP manejan los cambios y diseminación de estos conocimientos mediante publicaciones y reuniones técnicas y científicas en el mundo entero.

La Dirección del Comité está conformado por nueve miembros incluido el Presidente y Vicepresidente; este Comité es elegido cada dos años. Los miembros representantes actuales de este Comité son: British Petroleum, Chevron Corporation, Conoco-Phillips, Exxon Mobil, Petróleo Brasileiro SA – Petrobras-, Shell International, Exploration & Production BV, Statoil, y la incorporada recientemente compañía de servicios Baker Hughes.

El Reglamento de los Servicios de Prevención R.D. 39/1997 del Reino de España establece que una Auditoría de Prevención, no es más que un instrumento o herramienta de Gestión, que le va permitir al empresario conocer cuál es la situación de la empresa en lo que respecta a la Prevención de Riesgos Laborales, y como tal herramienta de Gestión incumbe al más alto nivel de la empresa.

Si profundizamos algo más, se podría decir que una Auditoría consiste en una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del Sistema de Prevención de Riesgos Laborales realizado por la empresa.

Así, las auditorías no deben considerarse como una actividad o imposición burocrática dirigida a inspeccionar el cumplimiento de la normativa legal vigente, sino que debe ser una herramienta de gestión que permita a la propia organización mantener, mejorar y controlar el funcionamiento de su sistema de prevención.

El objetivo de las auditorías deben ir enfocados a evaluar aspectos tales como:

- La eficacia, eficiencia y fiabilidad del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales establecido en la empresa.

- Si el sistema es adecuado para alcanzar los objetivos de la organización en materia de prevención de riesgos laborales, incluyéndose dentro de estos lógicamente, las obligaciones que establece la legislación local vigente en materia de Seguridad y Salud Ocupacional que aplique para este tipo de organizaciones.

El apartado 6 del artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) establece que "el empresario que no hubiere concertado el servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que reglamentariamente se determinen". Este artículo es desarrollado en el capítulo V del Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP), en el que se establecen el ámbito de aplicación de las auditorías, el concepto de auditoría y sus objetivos, el informe de la auditoría, los requisitos que deben cumplir los auditores (personas físicas o jurídicas) y la autorización a que están sujetos.

La auditoría no debe limitarse, sin embargo, a la comprobación de la corrección formal de la documentación, puesto que ésta puede no reflejar la situación real de la empresa.

La veracidad o corrección de los datos e informaciones que aporte el empresario sólo debe ser verificada si existen razones objetivas para ello: la verificación sólo será procedente cuando se aprecie una manifiesta contradicción entre dichos datos e informaciones.

Una de las más importantes obligaciones empresariales cuyo cumplimiento debe comprobar el auditor es la de la integración de la prevención en la estructura organizativa de la empresa. Sólo un sistema de prevención integrado en la organización general de la empresa es plenamente compatible con la propia definición de prevención: el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas *en todas las fases de actividad de la empresa* con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. La integración no es sólo un requisito

legal, sino también una condición técnicamente necesaria para que la acción preventiva pueda desarrollarse con eficacia.

Además, la evaluación de la eficacia del sistema de prevención de la empresa también es un objetivo de la auditoría. Si la integración no se produce, la acción preventiva suele ser ineficaz, aunque en la empresa exista un "Departamento de Prevención" (o similar) que cumpla correctamente sus cometidos. Por ello, reducir la auditoría a la evaluación de dicho Departamento facilita el error que consiste en extrapolar al conjunto de la empresa el juicio que merezca una (o varias) de sus unidades organizativas y, en cualquier caso, hace que la auditoría pierda sentido.

Por último, debe considerarse la posibilidad de que una empresa quiera ir más allá del mero cumplimiento de los requisitos legales y decida implantar un sistema de prevención que se ajuste a los requisitos establecidos en una determinada norma u otra especificación técnica de referencia. Teniendo en cuenta esta posibilidad, no debe impedirse que el auditor, si así lo solicita el empresario, pueda evaluar también la conformidad del sistema a dicha norma o especificación técnica. En tal caso, sin embargo, las conclusiones de la auditoría deben distinguir claramente entre el cumplimiento o incumplimiento de los requisitos legales y el de aquellos otros requisitos que la empresa, voluntariamente, se "autoimpone" (ya que están incluidos en la norma o especificación técnica elegida, pero no están contemplados en la normativa legal aplicable).

En todo caso, es necesario evitar cualquier confusión entre el ámbito de lo voluntario y el de lo legalmente exigible. Al auditor "legal", es decir, al que realiza la auditoría contemplada en la normativa legal, no debería importarle si el sistema de prevención de la empresa está explícitamente definido y se ajusta o no al preconizado por una determinada norma de cumplimiento voluntario; lo único que debe comprobar es si el sistema de prevención efectivamente implantado (se adel

tipo que sea) cumple los requisitos legales establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales.

En definitiva, las auditorías para la gestión de la prevención, tanto iniciales como de conveniente aplicación periódica, permiten la detección de un estado de situación, con la finalidad de incorporar las mejoras oportunas. Para ello es preciso disponer de un cuestionario en el que recoger la información pertinente. De la adecuada confección y contenido de este cuestionario dependerá la utilidad de los resultados.

La falta de un manual no permite dar herramientas para el control de riesgos en las diferentes actividades de mantenimiento. El cual debe plantearse en todas sus dimensiones.

La serie de normas OHSAS 18.000 están planteadas como un sistema que dicta una serie de requisitos para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad, en este caso a las actividades desarrolladas en la extracción del crudo. Estas normas buscan a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el mejoramiento de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.

(Extracto de normas OHSAS 18001 en anexo1)

## **4.3 Marco Conceptual**

### **4.3.1 Conceptos Básicos**

**Salud.-** Es un estado completo de bienestar físico, mental y social de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud.

**Trabajo.-** Es toda actividad que el hombre realiza de transformación de la naturaleza con el fin de dar confort a la vida de las personas.

**Sitios de Trabajo.-** Es el lugar o el espacio donde las personas realizan su trabajo.

**Accidente.-** Lesión corporal que un trabajador sufre por causa de un trabajo realizado por cuenta ajena. También un accidente laboral es considerado como todo suceso anormal no deseado producido de forma imprevista y brusca que interrumpe la normal continuidad del trabajo.

**Enfermedades Profesionales.-** Son afecciones crónicas como consecuencia de su trabajo que producen incapacidad.

**Condición Laboral.-** Una o varias características del trabajo que pueden influir significativamente generando riesgos en la seguridad y salud de los trabajadores. También es un área interdisciplinaria relacionada con la seguridad, salud, calidad de vida y el impacto de este con la comunidad, clientes, proveedores y visitantes.

**Salud Ocupacional.-** Se define como la disciplina que busca el bienestar físico, mental y social de los empleados en sus sitios de trabajo.

**Condiciones Inseguras.-** Una o varias características del trabajo que no permiten el desarrollo normal de la actividad que realiza el trabajador.

**Actos Inseguros.-** Son las acciones tomadas por los trabajadores que no siguen los procedimientos para un trabajo seguro.

**Trabajador.-** Toda persona que realiza una actividad lícita de manera regular o temporal para una organización o empleador.

**Incidente.-** Es un suceso que originó un accidente o que pudo haberlo ocasionado.

**Riesgos.-** Es combinación de la probabilidad y las consecuencias como resultado de un suceso peligroso especificado.

**Peligro.-** Es la fuente potencial de daño en términos de efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad y ambiente laboral o cualquier combinación de éstos.

**Análisis y Evaluación del riesgo.-** Es la técnica para determinar el origen y magnitud del riesgo que incluye métodos para hacer un diagnóstico para reducir y eliminar los mismos.

**Anamnesis.-** Es el término empleado en medicina, así como en psiquiatría y psicología, para referirse a la información recolectada por un doctor u otro profesional de la salud mediante preguntas específicas formuladas bien al propio paciente bien a otras personas que conozcan a este último y puedan dar datos útiles.

**Ergonomía.-** Es la ciencia que estudia integralmente al hombre en sus actividades laborales relacionado con las máquinas dentro de un ambiente de trabajo ideal y busca reducir con su práctica el costo fisiológico de realizar un trabajo.

**Higiene Industrial.-** Es la ciencia, arte y técnica que detecta, evalúa y controla los agentes ambientales y tensiones que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar daño a la salud, enfermedades, incomodidades o ineficiencias entre los trabajadores.

**Seguridad Ocupacional.-** Son las actividades destinadas a la identificación y control de las causas de los accidentes de trabajo.

**Seguridad Industrial.-** Es la ciencia que se encarga de normas y métodos que garantizan el mínimo de riesgos tanto a personas como a equipos, herramientas y edificaciones.

**Gestión Administrativa.-** Es un conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales el directivo desarrolla sus actividades a través del cumplimiento de las etapas administrativas como planificación, desarrollo, análisis y evaluación de la seguridad para la adecuada asignación de responsabilidades y utilización de recursos.

**Gestión del Talento Humano.-** Sistema integral responsable de la dimensión humana en la empresa que incluye contratar personas que cumplan con las competencias necesarias para ocupar un cargo, capacitar a los trabajadores y proporcionar mecanismos, condiciones, ambientes necesarios y seguros que permitan la motivación y la productividad en la organización.

**Gestión Técnica.**-Sistema normativo, conjunto de herramientas y métodos que permite identificar, conocer, medir y evaluar los riesgos del trabajo; y, establecer las medidas correctivas tendientes a prevenir y minimizar las pérdidas en las organizaciones, por el deficiente desempeño de seguridad y salud ocupacional.

### **3.1 Tipo de Investigación**

En base a lo anteriormente especificado, el presente proyecto, presentará este tipo de Investigación, tal como:

Según su objetivo, el tipo de investigación es Pre Experimental. **“Con este tipo se investigan las posibles relaciones de causa a efecto al observar un fenómeno y buscando atrás en el tiempo los factores causales verosímiles.”** (Deobold B. Van Dalen y William J. Meyer)

- Estopermite conocer la situación presente en la Gestión de Seguridad y Salud Laboral ocupacional, con la finalidad de detectar los problemas y a su vez aprovechar las oportunidades de mejora que se detecten en la empresa, y de esta manera desarrollar con mayor exactitud el sistema a presentar.

### **3.2 Diseño de investigación**

Para la obtención de los datos a utilizarse en el proyecto a presentar, se debe aplicar dos diseños de investigación, los cuales son:

El “No Experimental”, que se define como: **“El observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”**. (Hernández, Fernández y Baptista, 1998).

- Sin necesidad de manipular situaciones presentadas en el departamento de salud, se mejorará éste a través del desarrollo del Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud laboral ocupacional.

Según su propósito el diseño de Campo consiste en: "**La recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar alguna variable**".Arias F. (1999).

- Con este diseño se realizará la observación y la recolección de datos de todas las actividades realizadas por el personal del Departamento, a través de seguimientos, entrevistas y reuniones, para identificar y evaluar los riesgos existentes en dicha área, logrando recopilar toda información necesaria y detallada para el desarrollo efectivo del proyecto.

### 3.3 Población y muestra

De acuerdo al objetivo general y los objetivos especificados planteados anteriormente, es necesario conocer el numero de trabajadores de la empresa, lacual está conformada aproximadamente por unas 400 personas; ésta será estudiada para el desarrollo adecuado del diseño del proyecto a presentar.

**Cuadro 8. Número Trabajadores Entidad Petrolera**

Ocupación	Población
Doctores	20
Enfermeras	35
Trabajadores	345

**Elaborado por:** Los autores

### Muestreo Estratificado

Determinamos en nuestro proyecto que el tamaño de muestra sería  $n = 400$  trabajadores muestreados ya que es el total de empleados que residen dentro de el distrito. Se diseña una muestra probabilística estratificada, ya que es necesario colocar en capas la muestra en relación a los trabajadores que se presentan en la población total y que aparte son relevantes para los objetivos del

estudio. Se procede a dividir la población en quienes utilizaran el sistema de gestión ocupacional y se selecciona la muestra para cada estrato. La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, "a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad muestral" (Kish, 1965), en su libro de muestreo que en un número determinado de elementos muestrales  $n = \sum nh$  la varianza de la media muestral  $\bar{x}$  puede reducirse al mínimo si el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato.

Esto es,

$$fh = \frac{n}{N} = Ksh$$

En donde  $fh$  es la fracción del estrato,  $n$  el tamaño de la muestra,  $N$  el tamaño de la población,  $sh$  es la desviación estándar de cada elemento del estrato  $h$ , y  $K$  es una proporción constante que nos dará como resultado una  $n$  óptima para cada estrato.

Tenemos que la población es de 400 usuarios y que el tamaño de la muestra es  $n = 20$  para la ocupación de Doctores. La fracción para cada estrato  $fh$  será:

$$fh = n/N = 20/400 = 0.05$$

Tenemos que la población es de 400 usuarios y que el tamaño de la muestra es  $n = 35$  para la ocupación de Enfermeras. La fracción para cada estrato  $fh$  será:

$$fh = n/N = 35/400 = 0.0875$$

Tenemos que la población es de 400 usuarios y que el tamaño de la muestra es  $n = 345$  para la ocupación de Trabajadores. La fracción para cada estrato  $fh$  será:

$$fh = n/N = 345/400 = 0.8625$$

De manera que el total de la subpoblación se multiplicará por esta fracción constante a fin de obtener el tamaño de muestra para el estrato. Sustituyendo tenemos que:

$$Nh \times fh = nh$$

## Muestra Probabilística Estratificada De Los Usuarios Por Zonas

**Cuadro 9. Muestra Usuarios entidad petrolera**

<b>Estratos</b>	<b>Ocupación</b>	<b>Total población zona * (fh)</b>	<b>Muestra</b>
1	Doctores	20	1
2	Enfermeras	35	3
3	Trabajadores	345	297
	<b>Población</b>	<b>400</b>	<b>301</b>

**Elaborado por:** Los autores

### 3.4 Técnicas e instrumentos para obtención de información

La recopilación de datos es una de las partes fundamentales de la investigación, ya que será la base para iniciar el proceso del diseño del proyecto. Para obtener dicha información utilizaremos los siguientes elementos:

- Cuestionario, se realizará a los trabajadores y enfermeras, esta herramienta ayudará a obtener datos relevantes para conocer el nivel de conocimiento de informática en general de las personas que usarán el sistema.

- Entrevistas, con esta herramienta se obtendrá las necesidades primordiales del médico de cabecera del departamento y tener la idea específica de los requerimientos del mismo.
- Observación, la técnica descrita es la que más ayudará a realizar este trabajo, puesto que al observar como se manejan estos procesos se podrá deducir cuales son los problemas mas relevantes en el sitio.

Toda investigación consta con información, ya sea para conocer el tema investigación o para sustentar lo que se dice. Esta información habrá que juntarla, tomarla de algún lugar, a esta acción de la conoce como recopilación de información y es importante saber cómo se extrae la información que se necesita.(REZA BECERRIL, Fernando. Ciencia, metodología e investigación. México: Longman, 1997. 455 p.)

El cuestionario bien puede ser utilizado como guía de la entrevista así como instrumento para que el entrevistado aporte con su opinión. En todo caso siempre deberá mantenerse claros el objetivo del instrumento y la confiabilidad en el manejo de los resultados (Rodríguez Gómez, Gil Flores, & García Jiménez, 1999).

Los cuestionarios se realizarán de manera personal a cada usuario esto consiste en entregar en la mano del encuestado el cuestionario y esperar el tiempo prudente a que la persona culmine y/o si el encuestado tiene en algún momento dudas sobre alguna pregunta el encargado de realizar la encuesta pueda aclararla en ese momento.

### **3.5 Análisis y procesamiento de los resultados**

La información que se obtendrá de las encuestas y entrevistas serán analizadas para tener un conocimiento amplio de las falencias al momento de la recolección, manejo y procesamiento de los datos de los trabajadores en los diferentes Centros

de Salud, y a su vez conocer el grado de dificultad en el control de las historias clínicas de cada uno de los pacientes por parte de la Subgerencia.

Así como el levantamiento de información se realizará de manera sectorizada el procesamiento de los datos y el análisis se lo realizara de igual forma.

De las técnicas que se usará para la recolección de la información, los cuestionarios nos ayudarán a conocer el nivel de conocimiento sobre informática de las personas que usarán el sistema, ya que son ellos parte de los usuarios finales que tendrán acceso al sistema.

Las entrevistas, servirán para conocer los requerimientos del médico, se obtendrá los módulos, datos y diseño en general de lo que desea la subgerencia.

Y con la herramienta de observación, esta ayudará a la creación del sistema en su total estructura, debido a que viviendo en el entorno de donde se desenvuelven los recursos humanos y los hechos de como se maneja la seguridad y salud ocupacional de la empresa.

## Capítulo 4

### Plan de Trabajo

#### 4.1 Planeación del Trabajo de Investigación

En este apartado se planea las actividades de la investigación en un tiempo dado, primero para convencer de la aprobación del proyecto, luego como documento guía de las actividades a efectuar durante ese periodo para el desarrollo del mismo.

**Cuadro 10. Plan de Trabajo**

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo en días</b>
Realizar el diseño de la investigación	10
Definir la metodología	3
Definir las técnicas y los instrumentos para el levantamiento de la información	5
Realizar el levantamiento de información	30
Procesar la información recolectada	15
Entregar el informe	5
<b>Total</b>	<b>68 días</b>

**Elaborada Por:** Los Autores

## **Parte II**

# **Diseño de un Sistema Automatizado para la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para una Empresa del Sector Petrolero**

## **Capítulo 5**

### **Iniciación Del Proyecto**

#### **5.1 Gestión de la Integración**

##### **Selección Del Director De Proyecto**

**Director del Proyecto:** Mario Mayorga Terán

Es quien se encargará de orientar el documento que contiene la Visión/Alcance, consolidará los intereses estratégicos del proyecto, dirigirá y administrará los recursos dentro del proyecto para llegar a cumplir las metas a cabalidad tal como se indica en el cronograma.

**Patrocinador del Proyecto:** Erick Salazar

Es quien autorizará el uso del dinero para un proyecto en particular. Tendrá la responsabilidad de dar y mantener la identidad institucional del proyecto. Deberá estar pendiente de como el proyecto mantiene su capacidad de darle beneficios a la organización ejecutora. Estará a cargo de los negocios con contratistas, logística en cuanto llevar los procesos de acuerdo al presupuesto y despliegue del proyecto.

#### **5.2 Determinación De La Cultura De La Compañía Y Los Sistemas Existentes**

##### **5.2.1 La Compañía**

La empresa está dedicada a la prestación de servicios en el área petrolera a nivel global, y es reconocida por los clientes del sector como una de las empresas con altos estándares de cumplimiento no solo en el campo de la Seguridad y Salud

en el Trabajo en la industria petrolera, sino en los ámbitos de la calidad en sus bienes y servicios y su responsabilidad medio-ambiental y social.

Sus productos y servicios se utilizan en todo el ciclo de producción petrolera, desde la prospección de nuevos yacimientos, hasta la producción de campos y el manejo gerencial integrado de los mismos, así como servicios complementarios como son las soluciones informáticas para cada uno de éstos procesos, entre otros.

La empresa opera actualmente en varios países en el mundo, y cuenta con empleados de más de 50 nacionalidades. Por tanto sus políticas, estándares y guías tanto administrativas como operacionales, recogen de manera integral principios que pueden ser aplicables a nivel global.

### **5.2.2 Otros Modelos del Sistema**

En décadas pasadas el Control Total de Pérdidas de Bird (1975) y el modelo Dupont de la empresa del mismo nombre, constituían los modelos de referencia para gestionar la seguridad y salud de la empresa. Posteriormente, la Health & Safety Executive (HSE, 1994) elaboró un documento que recoge los elementos clave para alcanzar el éxito en la gestión de la seguridad y salud laboral.

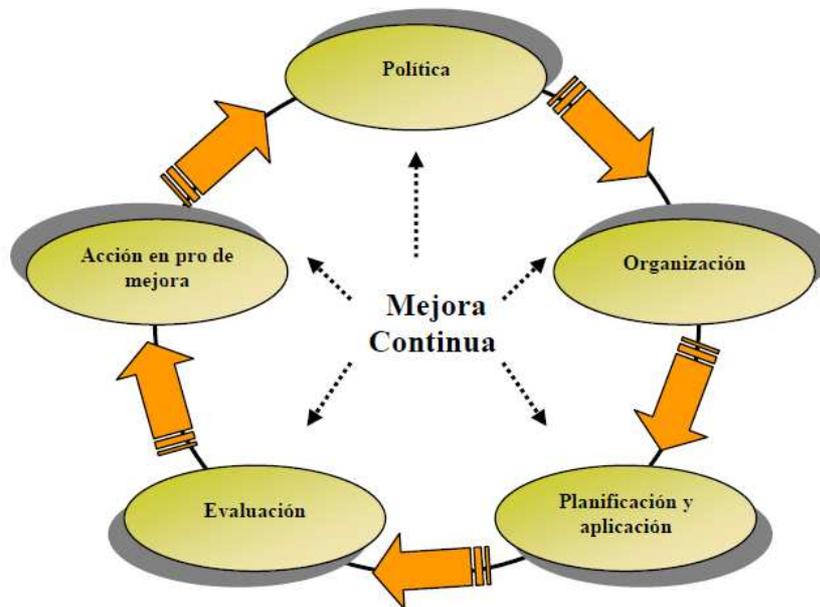
Con la globalización de la economía, la preocupación por el tema a nivel mundial y el éxito de los sistemas de gestión de la calidad y de gestión medioambiental, dada la gran aceptación de las normas ISO 9001:1994 e ISO 14001:1996, las empresas comenzaron a demandar un modelo de gestión de la seguridad y salud laboral que siguiera los mismos principios de gestión que las normas anteriores, de modo que fuera fácilmente integrable con las mismas. Sin embargo, hoy en día, no hay un estándar internacional, ningún modelo se ha impuesto a nivel global, lo que ha dado lugar a una gran proliferación de sistemas, borradores, guías y normas, de carácter nacional e internacional, elaboradas por numerosos organismos e instituciones de diversos países, con una estructura similar. En este sentido, cabe mencionar la guía británica BS 8800:1996, elaborada por British Standards

Institution, a partir de la guía del HSE y la norma BS EN ISO 14001; las normas internacionales OHSAS 18001/18002, publicadas en 1999, fácilmente integrables y compatibles con la ISO 9001 y la ISO 14001, con la intención de presionar a ISO para que se replantee el desarrollo de la ISO18000 (Rubio, 2001). Las diferencias entre las diferentes normas, sistemas o modelos radican en los distintos enfoques en cuanto a la posibilidad de certificación de los mismos, la voluntariedad y el nivel de especificación en que se sitúan.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), ante esta proliferación de modelos y guías, que consideraba preocupante por las potenciales confusiones que podía ocasionar, encargó en 1998 a la International Occupational Hygiene Association (IOHA) un estudio comparativo de los estándares de gestión de seguridad y salud existentes hasta el momento y de los elementos clave que constituían dichos sistemas, y en diciembre de 2001 publicó las “*Directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*” que se configuran como el marco de referencia para la implantación de dicho sistema. Estas Directrices son de carácter voluntario, no tienen por objeto sustituir leyes ni normas vigentes, sino que deben ser vistas como unas recomendaciones prácticas y su aplicación no exige certificación.

Su objetivo fundamental es orientar la integración de los elementos del sistema de gestión de la seguridad y salud laboral en la organización y motivar a todos los miembros de la organización para que apliquen los principios y métodos adecuados para la mejora continua de los resultados de seguridad y salud laboral. La estructura del sistema de gestión que propone puede observarse en el *Gráfico 4*, la cual se basa en el ciclo de **mejora continua** de planificación-ejecución-verificación-acción (plan-do-check-act) y presenta muchos aspectos comunes con los aspectos claves para alcanzar el éxito en la gestión de la seguridad y salud de la HSE.

### **Gráfico 3. Principales Elementos del Sistema de Gestión ILO/OSH 2001**



**Fuente:** Abad *et al.* (2002)

De este modo, las alternativas con que cuenta una empresa en la actualidad respecto al modelo de gestión de la seguridad y salud en el trabajo a implantar, son múltiples, dada la ausencia de un estándar internacional. Sin embargo, no existen grandes diferencias entre OHSAS 18001, Directrices de la OIT u otras similares. El denominador común es la filosofía de mejora continua, la cual también está implícita en la legislación de muchos países. Todas ellas exigen el establecimiento de objetivos y metas y de una política de seguridad y salud, la organización adecuada al respecto, la definición de funciones y responsabilidades, la evaluación de riesgos y la planificación de las actividades, la evaluación y revisión de la gestión, la orientación al cliente, y la formación y participación como principios rectores, además de la sistematización de la gestión. Pero, con independencia del modelo de gestión adoptado, su implantación debe ir acompañada de un verdadero cambio cultural, puesto que en caso contrario quedaría en un sistema de papeles, sin la consiguiente reducción de la siniestralidad.

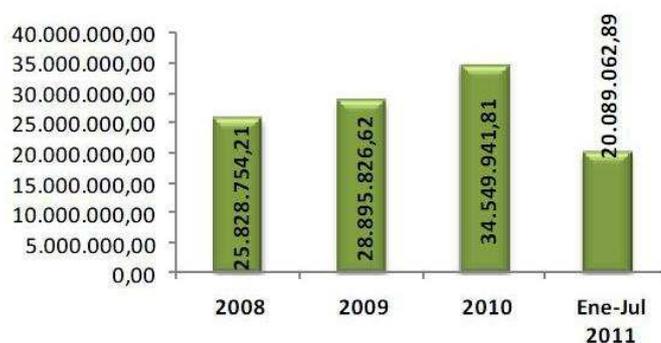
### 5.3 Recolectar Procesos, Procedimientos E Información Histórica

En nuestro país la institución encargada de monitorear todos estos procesos e información histórica de accidentes y riesgos en el trabajo es el IEES (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) por medio de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Su objetivo, proteger al afiliado y al empleador de los riesgos derivados del trabajo, mediante programas de prevención y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral. Protege a sus beneficiarios, desde el primer día de afiliación para el caso de accidentes de trabajo, y a los seis meses en caso de enfermedades profesionales.

Señalan datos relevantes de la gestión desde enero de 2008 a julio de 2011. El seguro general de riesgos del trabajo, desde el 2008 hasta julio de 2011 ha concedido por concepto de prestaciones económicas por subsidios, indemnizaciones, pensiones, mortuoria y montepío, más de ciento nueve millones de dólares, causadas por incapacidades: temporales, permanente parcial, permanente total, permanente absoluta y muerte.

**Gráfico 4. Prestaciones Económicas Otorgadas 2008 - 2011**

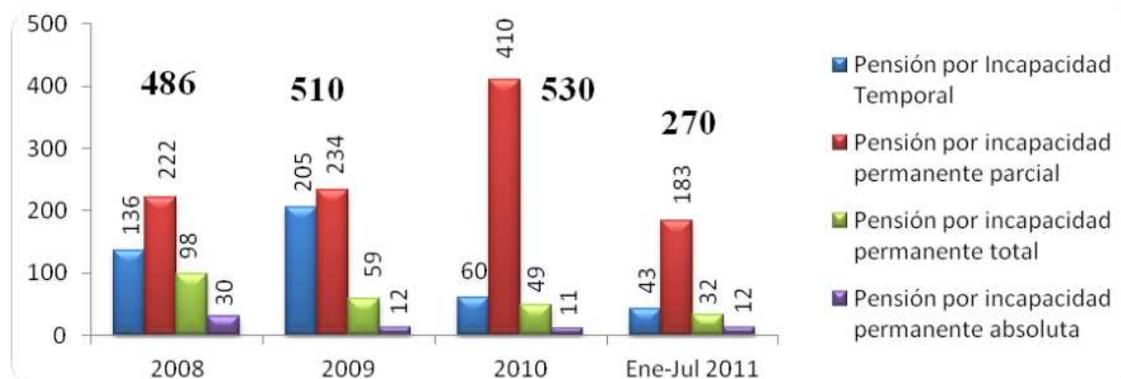


**Elaborada Por:** Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo  
**Fuente:** IEES

## Gráfico 5. Pensiones Anuales Por Incapacidad

### PENSIONES ANUALES POR INCAPACIDAD (2008 – 2011)

**MÁS DE MIL SETECIENTOS NUEVOS PENSIONISTAS POR RIESGOS DEL TRABAJO.**

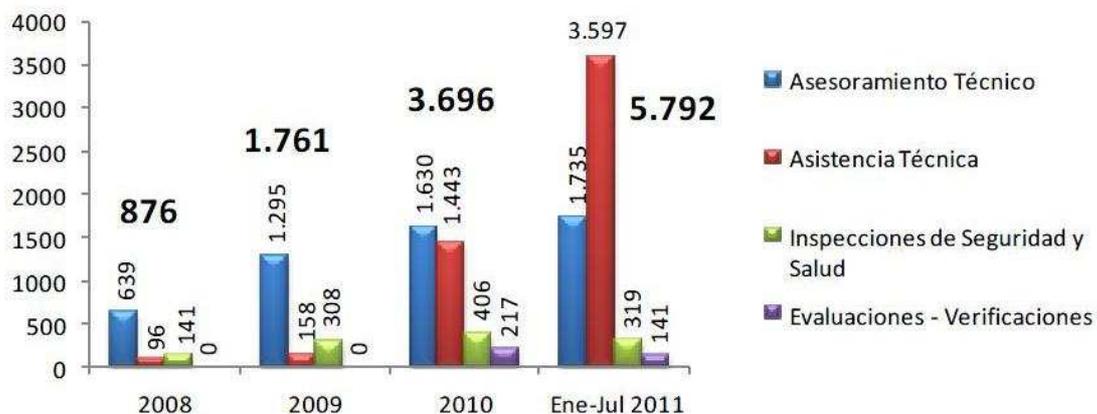


**Elaborada Por:** Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo  
**Fuente:** IESS

### 5.3.1 Prevención De Riesgos Laborales (2008-2011)

A nivel nacional se realizan en empresas y centros laborales procesos de “Evaluación – Verificación del cumplimiento de la normativa en prevención de riesgos del Trabajo”, mediante la constatación de la observancia del cumplimiento de los requisitos técnico legales en prevención de riesgos laborales, brindando asesoramiento y asistencia técnica en evaluación de factores de riesgos físicos, químicos, mecánicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales. Se ha priorizado la acción en especialmente a empresas con menos de 100 trabajadores (PYMES), en las cuales se advierte una mayor presencia de factores de riesgos laborales.

**Gráfico 6. Programas Operativos de Prevención de Riesgos 2008 - 2011**



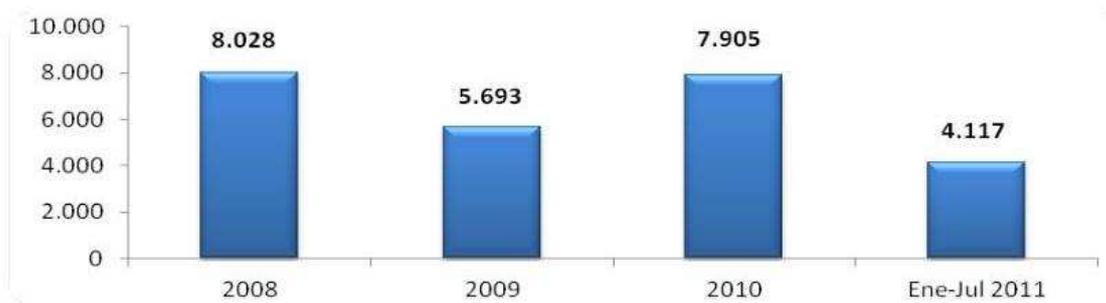
**Elaborada Por:** Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo

**Fuente:** IESS

### 5.3.2 Accidentes De Trabajo Calificados (2008-2011)

Se calificaron más de veinte y cinco mil setecientos accidentes de trabajo. Por lo tanto se ha beneficiado a igual número de trabajadores.

**Gráfico 7. Accidentes de Trabajos Calificados 2008 - 2011**



**Elaborada Por:** Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo

**Fuente:** IESS

### 5.3.3 Difusión Y Capacitación (2008-2011)

Más de treinta y cuatro mil trescientos trabajadores de siete mil cuatrocientas once empresas han recibido capacitación sobre temas de seguridad y salud en el trabajo.

Desde enero de 2008 a julio de 2011 se han realizado 687 eventos de capacitación, con nueve mil ciento treinta y siete horas dictadas, para treinta y cuatro mil trescientos nueve trabajadores de siete mil cuatrocientas once centros laborales, eventos como: Curso de promotores y gestores en seguridad y salud, Curso gerencial de seguridad y salud en el trabajo, Curso por rama de actividad, Curso de aplicaciones metodológicas por factores de riesgos, entre otros.

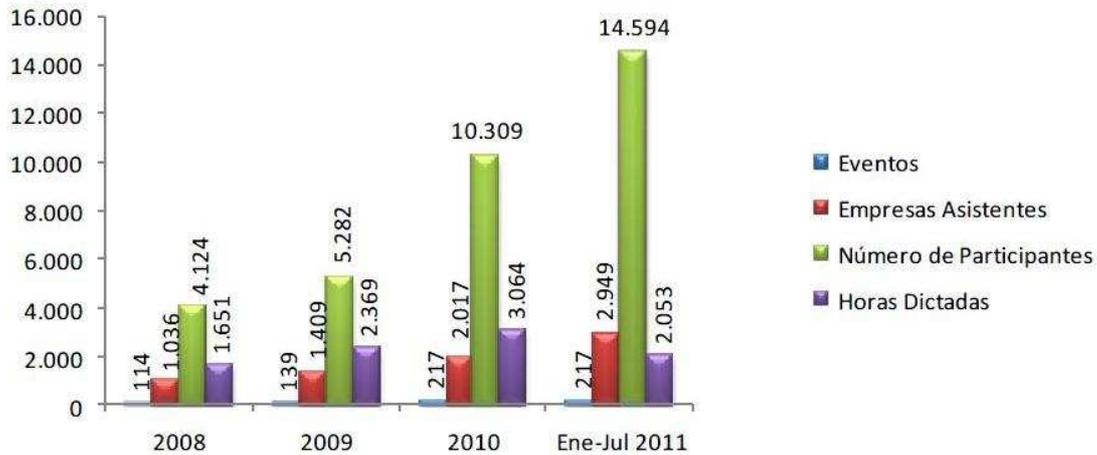
**Cuadro 11. Capacitación Sobre Seguridad y Salud en el Trabajo**

CAPACITACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
DETALLE	AÑO				TOTAL
	2008	2009	2010	Enero - Julio 2011	
EVENTOS	114	139	217	217	687
HORAS DICTADAS	1.651	2.369	3.064	2.053	9.137
EMPRESAS	1.036	1.409	2.017	2.949	7.411
PARTICIPANTES	4.124	5.282	10.309	14.594	34.309

**Elaborada Por:** Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo

**Fuente:** IESS

**Gráfico 8. Capacitación sobre Riesgos del Trabajo 2008 – 2011**



**Elaborada Por:** Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo  
**Fuente:** IESS

## 5.4 Identificar Requisitos Y Riesgos Iniciales

### 5.4.1 Requisitos Previos

- Descripción del objeto: Desarrollo de software para aplicación de cumplimiento de la norma internacional OHSAS 18001 en la instalación de la empresa petrolera.
- Número de Lotes: Uno
- Lugar de Ejecución: Lago Agrio
- Plazo de Ejecución o fecha límite de entrega (meses): 10 meses
- Requisitos específicos del contratista: Solvencia económica y financiera y solvencia técnica y profesional.
- Presentación de oferta:
  - Antecedentes Técnicos: La propuesta deberá enviarse por correo electrónico y medio impreso.
  - Antecedente Económico: Oferta económica deberá ingresar a través de correo electrónico y medio impreso, valores netos.

## 5.4.2 Identificación de los riesgos

**Cuadro 12. Tabla de Identificación de Riesgos**

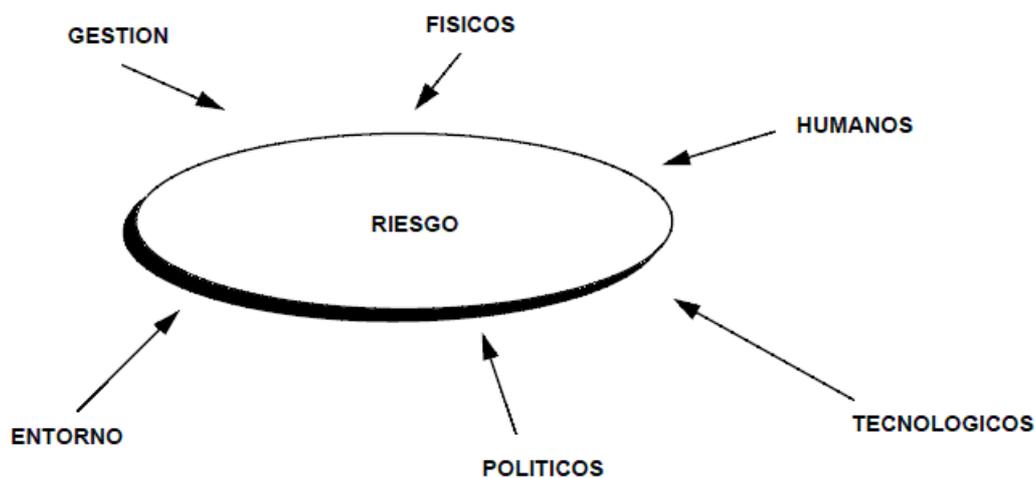
ID	Riesgo	Consecuencias
1	Accidentes graves o medianamente graves de los Stakeholders	Aplazar las fechas previstas para el inicio de la planificación.
2	Fenómeno Natural, terremoto, huracán, etc.	Aplazar las fechas previstas para el inicio de la planificación. Elevación de costos y variación del presupuesto por escases de adquisiciones necesarias.
3	Desestabilidad Política en el País o en la Ciudad.	Cambios en gerentes que pueden afectar los requisitos pactados.
4	Financieros y Económicos	Inflación y alzas de precios, influye en fallos de los suministradores.
5	Internos	Con la implantación del sistema hay posibilidad de expansión y se evalúan riesgos en estrategias y cambios en la organización.
6	Tecnológicos	Se toma en consideración la evolución, compatibilidad y formación por los cambios tecnológicos por la implantación del proyecto que se pueden producir.
7	Entorno	Peligros en daños al medio ambiente, permisos de leyes.

**Elaborada Por:** Los Autores

El análisis total de los riesgos de ejecución de un proyecto es limitado. Esto es debido principalmente debido al hecho que muchas de las decisiones son imprecisas y débilmente definidas, por naturaleza.

Las fuentes potenciales generales de riesgo en la realización de un Proyecto, se pueden clasificar tal como se muestran en el siguiente gráfico.

**Gráfico 9. Principales Causas de Riesgo**



**Elaborado:** Por los Autores

Ver en Diagramas Esquema Propuesto de Clasificación de Riesgos Diagrama 1

## **5.5 Creación Acta De Constitución Del Proyecto**

En este documento se autoriza formalmente el proyecto, y contiene los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.

(Acta de Constitución del Proyecto Anexo3)

## **5.6 Identificar Los Interesados (Stakeholders)**

### **Gerente De Proyecto**

Sr. Mario Mayorga Terán, responsable de gestionar el proyecto. Definirá el Plan de Negocio, el proceso de Planeación y los presupuestos del proyecto.

## **Patrocinador**

Sr. Erick Salazar Jaramillo, autorizará el uso del dinero para el proyecto. Dar y mantener la identidad institucional del proyecto. Estará pendiente de como el proyecto mantiene su capacidad de darle beneficios a la organización ejecutora. Responderá que la entrega se efectuó de acuerdo a lo pactado.

## **Cliente Y Usuario**

Empresa Extracción de Crudo entidad que compra el proyecto y Médicos y Empleados aquellos que utilizarán directamente el producto del proyecto.

## **Proveedor**

Distintas fuentes para adquisición de las herramientas para el desarrollo del proyecto.

## **Miembros Del Equipo De Proyectos**

Grupo que está realizando el trabajo del proyecto:

- Director del Proyecto
- Analista de Negocios
- Arquitecto de Solución
- Desarrollador
- Tester
- Capacitador

## **5.7 Estimación de requisitos de recursos**

Ya ha identificado el ámbito del proyecto, incluida la configuración de la lista de tareas y la estimación de la duración de las mismas, se usará esta información para realizar estimaciones preliminares, se identificarán requisitos e iniciarán los procesos de selección de personal y de adquisiciones.

### **5.7.1 Disponibilidad del Personal**

El proyecto avanzará en forma efectiva, dependiendo de la disponibilidad y el cumplimiento de las responsabilidades del equipo del proyecto y demás involucrados. Tomando en cuenta que ya existen una serie de actividades definidas, el personal designado a participar en el proyecto debe asistir de manera puntual y completa a: las sesiones de revisión y seguimiento, trabajos en grupo, sesiones de prueba y sesiones de evaluación cuando sean requeridos.

### **5.7.2 Ambiente de Pruebas**

La División de TI facilitará el apoyo técnico y la información necesaria para la configuración del ambiente de pruebas según las fechas establecidas en el cronograma del proyecto, así como los funcionarios del área de Aseguramiento de Calidad que se encargarán de realizar las pruebas.

### **5.7.3 Ambiente de Producción**

La División de TI facilitará el apoyo técnico y la información necesaria para configurar el ambiente necesario para el funcionamiento del Sistema en producción.

#### **5.7.4 Recursos Físicos**

La empresa cliente deberá suministrar un espacio físico para la ubicación de la plataforma tecnológica que permita reunir las condiciones de seguridad necesarias para resguardar los equipos.

La oficina de Control y Seguimiento de Proyectos deberá disponer de un espacio para realizar las sesiones de pruebas, reuniones y trabajos en grupo.

## **Capítulo 6**

### **Planificación Del Proyecto**

#### **6.1 Gestión del Alcance**

##### **6.1.1 Descripción del alcance del producto**

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral mantendrá un registro de todos los datos de filiación del paciente, con todos los aspectos que intervienen en la realización de la historia clínica tradicional como la anamnesis o interrogatorio y examen físico para la realización de estudios estadísticos de la evolución del paciente.

Además se incluyen los resultados obtenidos de todas las exploraciones complementarias, los protocolos y actuaciones de enfermería y las órdenes de administración de fármacos.

Como consecuencia de los estudios realizados, se origina un sistema médico que contempla todos los aspectos anteriormente comentados y más relacionados con la acción del médico.

##### **6.1.2 Productos entregables del proyecto.**

Los siguientes son los entregables específicos que se compromete como parte del alcance para el proyecto para las etapas de Visión, Planeación, Construcción, Estabilización y Despliegue:

**Cuadro 13. Tabla de Productos Entregables del Proyecto**

ID	Entregable	Descripción	Criterios de aceptación
01	Documento de Visión y Alcance	Establecer las ideas y decisiones que forman parte de los conceptos del proyecto. El objetivo principal de esta etapa es el lograr el acuerdo entre el equipo de trabajo y el cliente relacionado a la solución de sistema a proveerse como resultado del proyecto.	Estudio de factibilidad: factibilidad técnica, económica y social. Análisis de situación actual, objetivos generales y específicos. Informe resultante de encuestas: tabulación de las encuestas realizadas. Visión y alcance del producto, fuera del alcance, exclusiones del proyecto, restricciones del proyecto, asunciones del proyecto.
02	Documento de casos de uso	Los Casos de Uso deben mostrar que hace el sistema desde el punto de vista del usuario. Es decir, describir un uso del sistema y cómo este interactúa con el usuario.	Definición de casos de uso. Actores de casos de uso correctamente identificados.
03	Documento de Arquitectura de la Solución	El documento de diseño contendrán los diseños conceptual, lógico y físico.	El documento contendrá los modelos conceptual lógico y físico de la base de datos y de la aplicación.
04	Matriz de riesgo	Documento en que se resume todos los riesgos identificados dentro del proyecto el plan de contingencia, mitigación, exposición del riesgo, consecuencias y todos los responsables de los mismos.	Matriz con todos los riesgos identificados, cualificados y cuantificados del proyecto.
05	Cronograma de Proyecto	Es el detalle de las actividades que se tienen que ejecutar para el cumplimiento de los entregables establecidos.	Documento de la matriz de riesgos del proyecto. Actualización del cronograma de actividades

			del proyecto
06	Implementación de la Solución en base al alcance definido y aprobado en el Plan de Proyecto	Desarrollo de la solución alineado con la arquitectura establecida en base a lo definido en los casos de uso.	La entrega de cada uno de los componentes de software.
07	Plan de Pruebas	Definición del cronograma de actividades especializado de las pruebas, este documento incluye los casos de prueba	El plan, y los casos de prueba aceptados por el usuario, y basados en los casos de uso.
08	Solución Estabilizada	Documento detallado de los resultados obtenidos en pruebas de cada fase del sistema.	Reportes de pruebas, reportes de batchs resueltos y componentes de software cumpliendo los criterios de aceptación de cada caso de uso.
09	Manuales técnicos y de usuario	Documentos de instalación, respaldo y recuperación, manual de programador, y resolución de problemas comunes. Así como el manual de operación para administradores funcionales y usuario finales.	Documentos revisados, y aprobados por el personal del proyecto, los usuarios y los interesados.
10	Talleres de Capacitación sobre la solución implementada	Manuales, folletos y equipos de las capacitaciones realizadas.	Aceptación de la capacitación por parte de los asistentes.
11	Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	Acta formal del cierre del proyecto.	Firma de conformidad por parte de los interesados y Director del Proyecto.

**Elaborada Por:** Los Autores

### 6.1.3 Creación de la EDT

Gráfico 10. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)



Elaborada Por: Los Autores

## 6.1.4 Diccionario de la EDT

**Cuadro 14. Diccionario de la EDT**

<b>Actividad</b>	<b>Denominación de Actividades</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Responsable</b>
<b>1</b>	<b>Visión</b>		
1.1	Plan de negocio	Presentación oficial del proyecto a los Stakeholders involucrados.	Director del Proyecto
1.2	Requerimientos de negocio	Documento que detalla la necesidad y los requerimientos del nuevo sistema.	Analista de Negocios
1.3	Especificación Funcional	Datos que serán útiles para satisfacer las necesidades de los distintos usuarios y sirva de base para la construcción del sistema, adaptándose a las directrices técnicas y de gestión de los mismos.	Analista de Negocios
1.4	Talleres de Visión	Con esto trataremos de dejar satisfecho al cliente por nuestra contribución en su afán por mejorar.	Analista de Negocios
1.5	Definición del alcance	Delimitar hasta donde se quiere llevar el proyecto bajo lo estipulado en el contrato.	Arquitecto de Solución
<b>2</b>	<b>Diseño</b>		
2.1	<b>Arquitectura</b>		
2.1.1	Conceptual	Se comienza con esto, con esbozando lo que se pretende hacer.	Arquitecto de Solución
2.1.2	Lógica	Se transforma el diseño conceptual en algo más formal con las técnicas conocidas.	Arquitecto de Solución
2.1.3	Física	Aquí ya se produce la descripción de lo que se quiere en las etapas conceptual y lógica.	Arquitecto de Solución
<b>3</b>	<b>Planeación</b>		
3.1	Metodología de la implementación	Diseñar como se va a implementar la etapa todo lo que se desea desarrollar.	Director del Proyecto
3.2	Matriz de Riesgos	Especificamos los riesgos más recurrentes para de esta forma mitigarlos.	Director del Proyecto
3.3	Plan de Proyecto	Podremos ya desglosar por tiempos lo que nos va a tomar cada actividad.	Director del Proyecto
3.4	Cronograma	Es el plan de actividades a desarrollar con sus fechas y recursos asignados.	Director del Proyecto
3.5	Plan de liberación del producto	Momento en que todo lo que esta en papel se torne a físico y	Director del Proyecto

		se lo pasa a la etapa de desarrollo.	
4	<b>Implementación</b>		
4.1	Preparación de ambiente de desarrollo	Configurar equipos en los que se va a trabajar el desarrollo.	Arquitecto de Solución
4.2	Desarrollo	Construcción del proyecto en si.	Arquitecto de Solución, Desarrollador
4.3	Gestión de Métricas de Calidad	No pasar por alto los estándares de calidad internacionales en el momento de desarrollar el proyecto.	Arquitecto de Solución
5	<b>Pruebas</b>		
5.1	Plan de pruebas	Elaboración de un cronograma para testear el diseño desarrollado.	Tester
5.2	Ambiente de prueba	Preparar el medio en el cual se va a testear el proyecto desarrollado.	Tester
5.3	Condiciones y casos	Tomar apuntes de todas las pruebas para su corrección u opinión del proyecto desarrollado.	Tester
5.4	Prueba funcional	Ejecutarla y retroalimentarla contra posibles fallos.	Tester
5.5	Prueba técnica	Iniciar el software para su uso.	Tester
6	<b>Despliegue</b>		
6.1	<b>Infraestructura</b>		
6.1.1	Presupuesto de equipos	Por parte de la gerencia estos equipos deben suplir los requerimientos del diseño desarrollado.	Director del Proyecto
6.1.2	Instalación de equipos	Cumplir a cabalidad lo planificado e implementar el software.	Desarrollador
6.2	<b>Capacitación</b>		
6.2.1	Plan de capacitación	Elaboración de cronograma para capacitación a usuarios que lo usaran.	Capacitador
6.2.2	SharePoint – Desarrollo	Entrega de los instrumentos utilizados en el desarrollo.	Capacitador
6.2.3	SharePoint – Infraestructura	Entrega de los instrumentos de los recursos físicos empleados.	Capacitador
6.2.4	Capacitación en Organización	Capacitar a usuarios finales del software.	Capacitador

**Elaborada Por:** Los Autores

### **6.1.5 Diagrama de red**

Se representará el plan del proyecto donde se mostrará todas las relaciones de procedencia, respecto al orden en que se deben ejecutar cada una de las actividades.

Para ver en detalle se encuentra en Diagrama2.

## **6.2 Gestión del Tiempo**

Uno de los principales objetivos del plan de gestión del tiempo es la definición de las actividades del cronograma para el proyecto.

Para lograr dicha identificación se utilizará la EDT y sus respectivos entregables como punto de referencia y principal herramienta. Con base en éstos se detallará cada una de las actividades y los hitos del cronograma.

### **6.2.1 Actividades del proyecto**

En el cuadro de actividades se listan las actividades a ejecutar divididas según la fase del ciclo de vida del proyecto a la que corresponde, permitiendo identificar las diferentes agrupaciones que poseerán dichas actividades.

El cuadro de actividades está compuesto de la siguiente estructura:

1. *ID*: Define un identificador único y secuencial para cada una de las actividades.
2. *Grupo*: Muestra agrupaciones de actividades, permitiendo identificar dependencias entre las mismas.
3. *Fase*: Identifica las diferentes fases a las que pertenece cada actividad se definieron cinco grandes fases: Inicio, Planificación, Ejecución,

Control y Seguimiento y Cierre. Cada fase se represento con un color diferente para ser más fácil su interpretación.

4. *Actividad:* Muestra el enunciado de la actividad.
5. *Predecesora:* Identifica la secuencia lógica de actividades a ejecutar, según su actividad predecesora.

**Cuadro 15. Lista de las actividades**

<b>Id</b>	<b>Fase</b>	<b>Actividad</b>	<b>Predecesoras</b>
1	Visión	Plan de negocio	-
2	Visión	Requerimientos de negocio	1
3	Visión	Especificación Funcional	2
4	Visión	Talleres de Visión	3
5	Visión	Definición del alcance	4
6	Visión	Elaborar documento de visión y alcance	5
7	Visión	Entregable: Documento de Visión y Alcance	6
8	Visión	Elaborar documento de casos de uso	7
9	Visión	Entregable: Documento de casos de uso	8
10	Diseño – Arquitectura	Conceptual	9
11	Diseño – Arquitectura	Lógica	10
12	Diseño – Arquitectura	Física	11
13	Diseño – Arquitectura	Elaborar Documento de Arquitectura de la Solución	12
14	Diseño – Arquitectura	Entregable: Documento de Arquitectura de la Solución	13
15	Planeación	Metodología de la implementación	14
16	Planeación	Matriz de Riesgos	15
17	Planeación	Plan de Proyecto	16
18	Planeación	Cronograma	17
19	Planeación	Plan de liberación del producto	18
20	Planeación	Elaborar Matriz de riesgo	19
21	Planeación	Entregable: Matriz de riesgo	20
22	Planeación	Elaborar Cronograma de Proyecto	21
23	Planeación	Entregable: Cronograma de Proyecto	22
24	Implementación	Preparación de ambiente de desarrollo	23
25	Implementación	Desarrollo	24
26	Implementación	Gestión de Métricas de Calidad	25
27	Implementación	Elaborar documento de Implementación de la Solución en base al alcance definido	26
28	Implementación	Entregable: Documento de Implementación de la Solución	27

		en base al alcance definido	
29	Pruebas	Plan de pruebas	28
30	Pruebas	Ambiente de prueba	29
31	Pruebas	Condiciones y casos	30
32	Pruebas	Prueba funcional	31
33	Pruebas	Prueba técnica	32
34	Pruebas	Elaborar documento de Plan de Pruebas	33
35	Pruebas	Entregable: Documento de Plan de Pruebas	34
36	Pruebas	Elaborar documento de Solución Estabilizada	35
37	Pruebas	Entregable: Documento de Solución Estabilizada	36
38	Despliegue – Infraestructura	Presupuesto de equipos	37
39	Despliegue – Infraestructura	Instalación de equipos	38
40	Despliegue – Capacitación	Plan de capacitación	39
41	Despliegue – Capacitación	SharePoint – Desarrollo	40
42	Despliegue – Capacitación	SharePoint – Infraestructura	41
43	Despliegue – Capacitación	Capacitación en Organización	42
44	Despliegue – Capacitación	Elaborar Manuales técnicos y de usuario	43
45	Despliegue – Capacitación	Entregable: Manuales técnicos y de usuario	44
46	Despliegue – Capacitación	Elaborar documento de Talleres de Capacitación sobre la solución implementada	45
47	Despliegue – Capacitación	Entregable: Documento de Talleres de Capacitación sobre la solución implementada	46
48	Despliegue – Capacitación	Elaborar Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	47
49	Despliegue – Capacitación	Entregable: Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	48

**Elaborada Por:** Los Autores

## 6.2.2 Hitos del proyecto

Por medio del cuadro de hitos se pretende identificar los diferentes hitos a desarrollar en el cronograma que son esenciales para la identificación de los sucesos o acontecimientos más importantes del proyecto. Su objetivo es servir de punto de referencia para velar que se cumplan a totalidad los diferentes entregables.

**Cuadro 16. Hitos del Proyecto**

<b>ID</b>	<b>Fase</b>	<b>Hito</b>	<b>Predecesora</b>
9	Visión	Entregable: Documento de Visión y Alcance	8
11	Visión	Entregable: Documento de casos de uso	10
18	Diseño	Entregable: Documento de Arquitectura de la Solución	17
26	Planeación	Entregable: Matriz de riesgo	25
28	Planeación	Entregable: Cronograma de Proyecto	27
34	Implementación	Entregable: Documento de Implementación de la Solución	33
42	Pruebas	Entregable: Documento de Plan de Pruebas	41
44	Pruebas	Entregable: Documento de Solución Estabilizada	43
55	Despliegue	Entregable: Manuales técnicos y de usuario	54
57	Despliegue	Entregable: Documento de Talleres de Capacitación	56
59	Despliegue	Entregable: Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	58

**Elaborada Por:** Los Autores

### **6.2.3 Cronograma del proyecto**

Una vez identificadas las diferentes actividades a ejecutar en el proyecto, así como los diferentes hitos que lo conforman, se procede a elaborar el cronograma del proyecto. Dicho cronograma se construyó utilizando la herramienta MS Project, que permite visualizar, editar y monitorear el cronograma del proyecto.

En el apartado de Tablas (Tabla 1) se detalla el cronograma del proyecto.

### **6.2.4 Ruta Crítica**

La ruta crítica se encuentra detallada dentro del apartado de Diagramas, Diagrama 3-Pt1 y Diagrama 4-Pt2.

### 6.3 Gestión de Costos

La gestión de los costos es una estimación de valores promedios para proyectar el presupuesto del desarrollo de esta propuesta en base a los valores que perciben los profesionales que prestan sus servicios para este objetivo y que servirá de guía a una proyección en una futura evaluación de costos.

**Cuadro 17. Resumen de Costos**

<b>Actividades</b>	<b>Valores</b>
Visión	\$ 1.960,00
Diseño	\$ 1.440,00
Planeación	\$ 1.960,00
Implementación	\$ 38.470,00
Pruebas	\$ 3.160,00
Despliegue	\$ 3.540,00
Total	\$ 71.530,00

**Elaborada Por:** Los Autores

\* Al director del proyecto mantendrá un costo fijo de \$20.000,00 por la dirección del proyecto, adicional a las demás tareas que tenga asignadas dentro del proyecto.

**Cuadro 18. Tabla Detallada de Presupuesto**

ID	Elemento de trabajo	Nu. de RR HH	Recursos Asignado	Horas Hombre	Costo Hora	Costo	Materiales	Total
	<b>Sistema Gerencial de Salud Ocupacional</b>		Director de Proyecto *	2.933 hrs				\$ 20,000
1	<b>Visión</b>			80 hrs		\$ 1.960,00		\$ 1.960,00
1.1	Plan de negocio	1	Director de Proyecto	8 hrs	\$35,00	\$ 280,00		\$ 280,00
	Requerimientos de negocio	1	Analista de Negocios	8 hrs	\$20,00	\$ 160,00		\$ 160,00
	Especificación Funcional	1	Analista de Negocios	8 hrs	\$20,00	\$ 160,00		\$ 160,00
	Talleres de Visión	1	Analista de Negocios	8 hrs	\$20,00	\$ 160,00		\$ 160,00
	Definición del alcance	1	Arquitecto de Solución	12 hrs	\$30,00	\$ 360,00		\$ 360,00
	Elaborar documento de visión y alcance	1	Arquitecto de Solución	12 hrs	\$30,00	\$ 360,00		\$ 360,00
	Entregable: Documento de Visión y Alcance			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00
	Elaborar documento de casos de uso	1	Analista de Negocios	24 hrs	\$20,00	\$ 480,00		\$ 480,00
	Entregable: Documento de casos de uso			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00
	<b>Diseño</b>			48 hrs		\$ 1.440,00		\$ 1.440,00
	Arquitectura			48 hrs		\$ 1.440,00		\$ 1.440,00
	Conceptual	1	Arquitecto de Solución	12 hrs	\$30,00	\$ 360,00		\$ 360,00
	Lógica	1	Arquitecto de Solución	12 hrs	\$30,00	\$ 360,00		\$ 360,00
	Física	1	Arquitecto de Solución	12 hrs	\$30,00	\$ 360,00		\$ 360,00
	Elaborar Documento de Arquitectura de la Solución	1	Arquitecto de Solución	12 hrs	\$30,00	\$ 360,00		\$ 360,00
	Entregable: Documento de Arquitectura de la Solución			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00
	<b>Planeación</b>			56 hrs		\$ 1.960,00		\$ 1.960,00
	Metodología de la implementación	1	Director de Proyecto	6 hrs	\$35,00	\$ 210,00		\$ 210,00
	Matriz de Riesgos	1	Director de Proyecto	6 hrs	\$35,00	\$ 210,00		\$ 210,00
	Plan de Proyecto	1	Director de Proyecto	6 hrs	\$35,00	\$ 210,00		\$ 210,00
	Cronograma	1	Director de Proyecto	6 hrs	\$35,00	\$ 210,00		\$ 210,00
	Plan de liberación del producto	1	Director de Proyecto	8 hrs	\$35,00	\$ 280,00		\$ 280,00
	Elaborar Matriz de riesgo	1	Director de Proyecto	12 hrs	\$35,00	\$ 420,00		\$ 420,00
	Entregable: Matriz de riesgo			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00
	Elaborar Cronograma de Proyecto	1	Director de Proyecto	12 hrs	\$35,00	\$ 420,00		\$ 420,00
	Entregable: Cronograma de Proyecto			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00
	<b>Implementación</b>			1.269 hrs		\$ 38.470,00		\$ 38.470,00

	Preparación de ambiente de desarrollo	1	Arquitecto de Solución Licencia de Software de Base de Datos[2] Licencia de Software de Desarrollo[2]	24 hrs	\$30,00	\$ 720,00	\$400,00 \$3000,00	\$ 4.120,00
	Desarrollo	1	Arquitecto de Solución Desarrollador	1.200 hrs	\$30,00 \$25,00	\$ 33.000,00		\$ 33.000,00
	Gestión de Métricas de Calidad	1	Arquitecto de Solución	30 hrs	\$30,00	\$ 900,00		\$ 900,00
	Elaborar documento de Implementación de la Solución en base al alcance definido	1	Arquitecto de Solución	15 hrs	\$30,00	\$ 450,00		\$ 450,00
	Entregable: Documento de Implementación de la Solución en base al alcance definido			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00
	<b>Pruebas</b>			158 hrs		\$ 3.160,00		\$ 3.160,00
	Plan de pruebas	1	Tester	30 hrs	\$20,00	\$ 600,00		\$ 600,00
	Ambiente de prueba	1	Tester	24 hrs	\$20,00	\$ 480,00		\$ 480,00
	Condiciones y casos	1	Tester	8 hrs	\$20,00	\$ 160,00		\$ 160,00
	Prueba funcional	1	Tester	12 hrs	\$20,00	\$ 240,00		\$ 240,00
	Prueba técnica	1	Tester	60 hrs	\$20,00	\$ 1.200,00		\$ 1.200,00
	Elaborar documento de Plan de Pruebas	1	Tester	12 hrs	\$20,00	\$ 240,00		\$ 240,00
	Entregable: Documento de Plan de Pruebas			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00
	Elaborar documento de Solución Estabilizada	1	Tester	12 hrs	\$20,00	\$ 240,00		\$ 240,00
	Entregable: Documento de Solución Estabilizada			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00
	<b>Despliegue</b>			158 hrs		\$ 3.540,00		\$ 3.540,00
	<b>Infraestructura</b>			68 hrs		\$ 1.740,00		\$ 1.740,00
	Requerimiento de Equipos	1	Arquitecto de Solución	8 hrs	\$30,00	\$ 240,00		\$ 240,00
	Instalación de Equipos	1	Desarrollador	60 hrs	\$25,00	\$ 1.500,00		\$ 1.500,00
	<b>Capacitación</b>			90 hrs		\$ 1.800,00		\$ 1.800,00
	Plan de capacitación	1	Capacitador	8 hrs	\$20,00	\$ 160,00		\$ 160,00
	Sharepoint - Desarrollo	1	Capacitador	8 hrs	\$20,00	\$ 160,00		\$ 160,00
	Sharepoint - Infraestructura	1	Capacitador	8 hrs	\$20,00	\$ 160,00		\$ 160,00
	Capacitación en Organización	1	Capacitador	30 hrs	\$20,00	\$ 600,00		\$ 600,00
	Elaborar Manuales técnicos y de usuario	1	Capacitador	12 hrs	\$20,00	\$ 240,00		\$ 240,00
	Entregable: Manuales técnicos y de usuario			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00
	Elaborar documento de Talleres de Capacitación sobre la solución implementada	1	Capacitador	12 hrs	\$20,00	\$ 240,00		\$ 240,00
	Entregable: Documento de Talleres de Capacitación sobre la solución implementada			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00

	Elaborar Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	1	Capacitador	12 hrs	\$20,00	\$ 240,00		\$ 240,00
	Entregable: Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto			0 hrs		\$ 0,00		\$ 0,00

**Elaborada Por:** Los Autores

- Al director del proyecto mantendrá un costo fijo de \$20.000,00 por la dirección del proyecto, adicional a las demás tareas que tenga asignadas dentro del proyecto.

## 6.4 Gestión de la Calidad

### 6.4.1 Determinar estándares de calidad, procesos y métricas

El principal objetivo es desarrollar e implementar el Sistema Gerencial de Salud Ocupacional para la empresa que cumpla con los requisitos especificados por los usuarios dentro del presupuesto de inversión previsto además de asegurarles la calidad del mismo por medio de los estándares internos e internacionales de manera que el cliente este satisfecho del producto final.

También es primordial asegurar que el proyecto satisfaga los estándares de calidad de la norma OHSAS 18000 relacionada a la Seguridad y Salud Ocupacional en el trabajo. Esto se logrará mediante la revisión de los entregables parciales y finales del proyecto, según una serie de criterios de aceptación previamente definidos por la oficina de aseguramiento de la calidad.

Es importante señalar que este plan no solo está enfocado al producto final del proyecto, sino que se validará cada entregable por separado, siendo el producto de software final un entregable más del plan de calidad con sus respectivos criterios de aceptación.

**Cuadro 19. Objetivos de Calidad del Proyecto**

Entregable	Objetivo de Calidad	Criterios de Calidad	Métricas
Documento de Visión, Alcance y de Casos de Uso	✓ Garantizar que la Documentación indica que cumpla con los objetivos del proyecto.	✓ La documentación se encuentre firmada por los responsables y digitalizada.	✓ La documentación cuenta con el visto bueno del director del proyecto.
Documento de Arquitectura de la Solución	✓ Garantizar el correcto uso de las herramientas en el desarrollo del proyecto.	✓ Uso de los programas de desarrollo correctos. ✓ Que las etapas del diseño se cumplan a cabalidad con el cronograma.	✓ 100% de los documentos generados entregados según el cronograma.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar que se realicen las revisiones correspondientes a cada etapa del diseño.</li> </ul>		
Cronograma de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar el control y monitoreo del cronograma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cronograma del Proyecto Actualizado.</li> <li>✓ Cronograma del Proyecto generado en la herramienta MS Project.</li> <li>✓ Cumplimiento de las actividades según cronograma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 100% de las actividades según cronograma actualizado.</li> </ul>
Documento de Plan de Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar que se realicen las pruebas y revisiones correspondientes de forma oportuna en los tiempos establecidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se utilizó el mecanismo de evaluación propuesto.</li> <li>✓ Ejecución de las pruebas de funcionalidad del software.</li> <li>✓ Los informes fueron Generados de forma Oportuna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 100% de las pruebas aplicadas según lo establecido en el cronograma.</li> <li>✓ 100% de los informes de funcionalidad generados en cada prueba.</li> </ul>
Entregables del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar que los diferentes entregables del proyecto fueron proporcionados de forma oportuna según lo establece el cronograma.</li> <li>✓ Garantizar que los diferentes entregables cumplan con los objetivos del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entrega oportuna del Entregable.</li> <li>✓ Visto bueno del entregable según el usuario responsable de dicho entregable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 100% de los entregables generados de forma oportuna según lo establece el cronograma.</li> </ul>
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Brindar cierto grado de claridad al documento de requerimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar que los requerimientos no presenten ambigüedades.</li> <li>✓ Verificar que los requerimientos se encuentren firmados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los requerimientos cuentan con el visto bueno del director del proyecto.</li> </ul>
Plan de comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar que la documentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan de Comunicaciones</li> <li>✓ Plan de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 100% de la información disponible a</li> </ul>

	indicada en el plan de comunicaciones se genera y distribuye según lo establecido en el plan.	Recursos Humanos	los integrantes del grupo de trabajo según lo establece el plan de comunicaciones.
Producto final	✓ Garantizar que el producto final cumpla con los requerimientos definidos y que cuente con el Visto Bueno de la etapa de certificación.	✓ Lista de chequeo de Requerimientos solicitados vs requerimientos desarrollados. ✓ Visto Bueno de la oficina de Aseguramiento de la Calidad.	✓ 100% de los escenarios de pruebas ejecutados son satisfactorios. ✓ 100% de los requerimientos solicitados fueron desarrollados.

**Elaborado por:** Los autores

## 6.4.2 Políticas de Calidad

Los estándares y normas seleccionados para este proyecto se tomarán sólo como modelos de referencia para orientar su desarrollo; la manera concreta de adaptarnos se dialogará con el cliente para llegar a un acuerdo al respecto.

## 6.4.3 Listado de estándares o normas aplicables

- a) Pruebas de aceptación del software: IEEE Std. 1464 Information Technology Package-Quality Requirements and Testing.
- b) Especificación de requisitos: IEEE Std. 830 Recommended Practice for Software Requirements Specifications.
- c) Desarrollo de Software: IEEE Std. 730-1998 for Software Quality Assurance Plans.

## 6.4.4 Métricas del proyecto

- a) Evaluar el estado del proyecto en curso.

- b) Lograr cumplir con el 100% de los requisitos definidos.
- c) Llegar a tener un alto nivel de satisfacción del cliente.
- d) Desarrollo del proyecto dentro del tiempo y presupuesto propuesto.
- e) Detectar las Áreas de problemas antes de que se conviertan en "críticas".

## 6.4.5 Programa de Control de Calidad

**Cuadro20. Tabla de Control de Calidad**

Entregable	Herramienta de calidad	Criterio de aceptación	Frecuencia	Responsable	Registro
Documento de Visión y Alcance	Análisis	Cumpla con los objetivos de los requerimientos del cliente.	Semanal	Arquitecto de Solución	Registro de visión y alcance
Documento de casos de uso	Inspección	El documento se encuentre firmado por los responsables y digitalizada.	Semanal	Analista de Negocios	Registro de casos de uso
Documento de Arquitectura de la Solución	Inspección	El documento debe estar completo y firmado por el responsable.	Semanal	Arquitecto de Solución	Registro de Arquitectura de Solución
Matriz de riesgo	Inspección	Debe estar evaluada de forma correcta.	Semanal	Director de Proyecto	Registro de Matriz de Riesgo
Cronograma de Proyecto	Desempeño del trabajo	Cumplir con todo lo estipulado en la planificación.	Semanal	Director de Proyecto	Registro de cronograma de proyecto
Documento de Implementación de la Solución en base al alcance definido	Inspección	Cumpla con los requerimientos predefinidos.	Quincenal	Arquitecto de Solución	Registro de implementación de la solución en base al alcance definido
Documento de Plan de Pruebas	Inspección	Que sea firmado y revisado por el responsable.	Semanal	Tester	Registro de Plan de Pruebas
Documento de Solución Estabilizada	Análisis	Cumpla con lo que se hizo en el trabajo.	Semanal	Tester	Registro de Solución estabilizada
Manuales técnicos y de usuario	Inspección	Sean de total comprensión para el usuario	Semanal	Capacitador	Registro de manuales

		final.			
Documento de Talleres de Capacitación sobre la solución implementada	Inspección	Cumplan con la planificación de los talleres propuestos.	Semanal	Capacitador	Registro de talleres de capacitación
Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	Inspección	El cliente este satisfecho con el producto final.	Semanal	Capacitador	Registro de aceptación y cierre del proyecto

**Elaborada Por:** Los Autores

(Tabla 2 - Plan Detallado de Control de Cumplimiento)

## 6.5 Gestión de los Recursos Humanos

El presente plan pretende ilustrar la forma en que el proyecto de desarrollo de un sistema de salud ocupacional organizará el recurso humano involucrado en el proyecto, así como definir los roles y las responsabilidades de cada *stakeholder*.

El plan de gestión de recursos humanos fue dividido en diferentes secciones con el fin de tener una idea de la estructura de dicho plan, así como desarrollar cada uno de los componentes de una manera más sencilla.

### 6.5.1 Organigrama del Proyecto

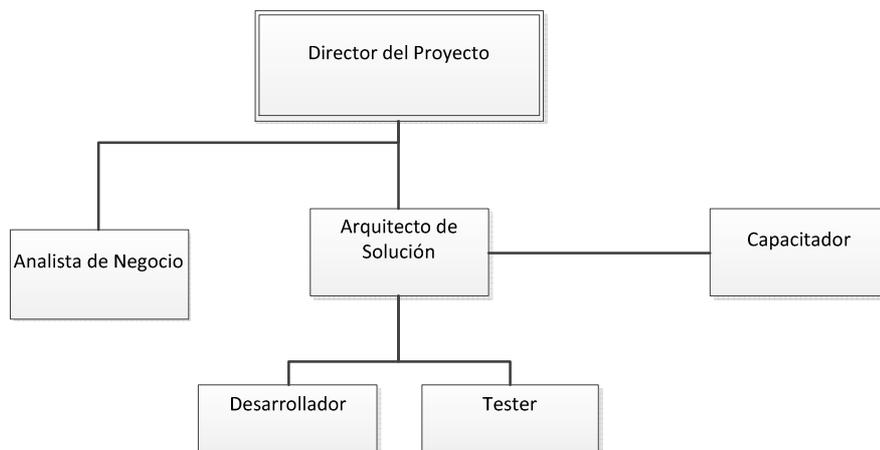
Por ser un proyecto de desarrollo e implementación interno, el proyecto utilizará recursos de diferentes áreas de la organización, que en su totalidad son recursos de la Gerencia General de TI.

Como se puede evidenciar en el Gráfico 11, el organigrama tiene tres niveles de jerarquía. Esta estructura tiene como fin de facilitar la gestión del proyecto

así como identificar los canales de comunicación, control y seguimiento, y asignación de actividades.

Dicha estructura es la comúnmente utilizada por la gerencia de TI para el desarrollo de software interno de la institución.

**Gráfico 11. Organigrama del proyecto**



**Elaborada Por:** Los Autores

### 6.5.2 Determinar Roles y Responsabilidades

Los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo de trabajo se detallan a continuación. Los roles expuestos en dicho cuadro son esenciales para el éxito del proyecto.

Además se detallan ciertos aspectos acerca de los recursos que son de vital importancia para el ciclo de vida del proyecto, a nivel profesional.

<b>Rol:</b> Director del Proyecto <b>Nombre:</b> Mario Mayorga
---

<b>Responsabilidad:</b> Definir el Plan de Negocio, el proceso de Planeación y los presupuestos del proyecto.	
<b>Habilidades</b>	<b>Descripción</b>
Liderazgo	El liderazgo es lograr que el trabajo se realice a través de otros; el director de proyecto logra resultados a través del equipo del proyecto. El liderazgo consiste en estimular a las personas asignadas al proyecto para que trabajen como equipo con el fin de implementar el plan y lograr el objetivo de la manera más satisfactoria.
Comunicación Efectiva	El gerente de proyecto debe de comunicarse constantemente con su equipo, así como con los proveedores, el cliente, y la alta gerencia de la empresa. Debe de poseer habilidades de comunicación tanto oral como escrita, y también de poseer una escucha efectiva, saber escuchar más que hablar.
Entendimiento del Sistema	Capacidad para entender el funcionamiento interno de una organización, de tal forma que se puedan conseguir objetivos específicos. Esto sucede con mayor frecuencia en empresas públicas donde existe burocracia y muchos niveles de aprobación.
Asertividad	Capacidad de expresar opiniones ya sean a favor o en contra a una posición, siempre manteniendo el punto de vista propio.
Motivación	Estimular a las personas para que alcancen altos niveles de rendimiento y superen los obstáculos surgidos por los cambios.
Tolerancia a la ambigüedad	Capacidad de tomar decisiones sin tener suficiente información. Usualmente son situaciones de incertidumbre.
Resolución de problemas	Identificar rápidamente los problemas y desarrollar una solución bien planeada, tomar decisiones con razonamiento, dejando de un lado el aspecto emocional.
Orientación hacia el logro	Es la preocupación por realizar el trabajo de la mejor forma posible o por sobrepasar los estándares de excelencia establecidas.
Empoderamiento	Facultad de capacitar al equipo, dándoles responsabilidad para que tengan un profundo sentido de compromiso personal, sean creativos, asuman riesgos, y asuman posiciones de liderazgo.

<b>Rol:</b> Analista de Negocios
<b>Nombre:</b> Miguel Galecio
<b>Responsabilidad:</b> Elaborar requerimientos de negocio, especificación funcional y talleres de visión.
<b>Habilidades</b>
Recopilación y análisis de los requisitos del proyecto empresarial y la transferencia de los mismos conocimientos al equipo de desarrollo. La evaluación de los datos recogidos a través de análisis de tareas, procesos de negocios, encuestas y talleres.
Proporcionar sugerencias al equipo de desarrollo durante la etapa de desarrollo de productos para satisfacer las necesidades del cliente de negocios.
Preparación precisa y detallada las especificaciones requisito de documentos, guías de interfaz de usuario, y los documentos de especificación funcional.
La comunicación eficaz con los clientes externos y los equipos internos para entregar los requisitos funcionales del producto como la pantalla, interfaz, y los diseños de interfaz gráfica de usuario.

La documentación de los resultados adquiridos de los análisis y los flujos de trabajo, así como la obtención de cierre de sesión desde el cliente apropiado.
Diseñar y ejecutar los scripts de prueba y escenarios de prueba.
Coordinación con los grupos de la unidad de negocios que probar, validar, evaluar las nuevas aplicaciones y funciones, y determinar cuestiones de servicios y software.
La gestión de las solicitudes de cambio relacionados con el proyecto de planes de trabajo diario para cumplir con los plazos acordados.

<b>Rol:</b> Arquitecto de Solución
<b>Nombre:</b> Javier Villegas
<b>Responsabilidad:</b> Definir el alcance, elaborar la etapa del Diseño y la de Implementación.
<b>Habilidades</b>
Es un líder técnico. El arquitecto tiene competencias técnicas y de liderazgo, debe tener la autoridad para tomar decisiones técnicas, ayuda a armar el equipo y a organizar el trabajo, además constantemente comunica el valor de lo que se está haciendo.
El rol puede ser llenado por un equipo con un líder claro. No siempre una persona tiene todas las competencias. Un "Equipo es un pequeño grupo de gente con competencias complementarias y comprometidos con el propósito, y con enfoques comunes por los que son mutuamente responsables".
El arquitecto entiende el proceso de desarrollo de software. El arquitecto debería tener conocimiento del proceso de desarrollo, ya que este garantiza que todos los miembros del equipo trabajen de manera coordinada. Un buen proceso define las funciones claramente. Dado que el arquitecto participa a diario con muchos de los miembros del equipo, es importante para el arquitecto entienda sus funciones y responsabilidades. A diario los desarrolladores apoyan su trabajo en el arquitecto preguntando cómo hacer tal cosa, por lo tanto, existe una clara coincidencia entre el papel del arquitecto y el papel de gestor del proyecto.
Entiende el dominio del negocio. Un dominio es un "área de conocimiento o actividad caracterizada por un conjunto de conceptos y terminología entendida por los profesionales del área" y permite imaginar requisitos "probables" y anticipar cambios.
Tiene conocimiento tecnológico, pero no necesariamente experticia profunda. Dado que la tecnología cambia con cierta frecuencia, es esencial que el arquitecto se mantenga actualizado con los cambios tecnológicos.
Tiene competencias de diseño.
Tiene suficiente competencia de desarrollo como para comunicarse con el equipo.
Es un buen comunicador, entiende la "política" de la empresa y toma decisiones.

<b>Rol:</b> Desarrollador
<b>Nombre:</b> David López

Responsabilidad: Colabora con el arquitecto en el desarrollo y en la instalación de equipos.	
Habilidades	Descripción
Previsor	Programar es prever. Debes ir por delante y ser capaz de ver lo que va a ocurrir. Si no eres previsor tendrás que tirar muchas veces tu trabajo lo que minará y repercutirá en tu confianza y en la de los que te rodean.
Lógico	Analizar antes de programar. No escribas nada hasta que tengas totalmente resuelto el problema. Si eres de los que lo primero que hacen es escribir tendrás que tirar muchas veces tu código y te encontrarás con que no resuelve el verdadero problema del usuario.
Abstracto	Busca soluciones generales y no particulares. Si sólo resuelves el problema concreto, pronto te encontrarás resolviendo un problema similar. Si abstraes conseguirás resolver tanto el problema concreto como otros muchos que aparecerán en el futuro y que ni siquiera te habías imaginado.
Perseverante	Un buen programa requiere mucho tiempo y esfuerzo. Necesitas tesón y dedicación sin que cunda el desaliento. Si no eres perseverante no terminarás ningún gran proyecto o a partir de un momento la calidad de tu programación se reducirá.
Empático	El programador no inventa problemas, los resuelve, debes ser capaz de escuchar hasta comprender el problema, a partir de ese momento podrás resolverlo. El mayor error que puedes cometer es programar por ego y tratar de buscar el halago de que eres el mejor, en su lugar busca que los usuarios te aprecien porque se sientan bien escuchados y atendidos, esa es la batalla que debes ganar.
Documentalista	Piensa desde el primer momento que tus programas serán mantenidos por otros programadores. Comenta profusamente tu código, crea documentos que ayuden a su comprensión y mantenimiento. Programa tus aplicaciones como te gustaría encontrarte una aplicación que hubiese desarrollado otro programador.
Simplista	Menos es más, menos código es sinónimo de mejor programación. Resolver una función o un procedimiento con el menor código posible es un buen síntoma. Lo más complicado es conseguir desarrollar aplicaciones sencillas, con las opciones adecuadas y la usabilidad correcta. Tan malo es lo que sobra como lo que falta. El usuario es un juez implacable y sabio, habla con los usuarios y simplifica.
Práctico	Buscar la perfección no tiene por qué ser la mejor opción, hay que saber encontrar el punto de equilibrio entre número de líneas, rendimiento óptimo, facilidad para comprender y mantener el código.

<b>Rol:</b> Tester	
<b>Nombre:</b> Fernando Guerrero	
<b>Responsabilidad:</b> Todo el proceso de las pruebas.	
Habilidades	Descripción
Explorador	No les asusta la aventura en situaciones desconocidas. Aman tener una nueva pieza de software, instalarla a su computador y ver qué pasa.
Solucionador de problemas	Los testadores de software son buenos encontrando por qué algo no funciona bien, ellos solucionan "rompecabezas".

Implacable	Siempre siguen intentando. Ellos pueden ver un bicho que rápidamente se desvanece o es difícil de recrear. Más que desecharlo como si fuera una casualidad, ellos van a intentar toda manera posible de reproducirlo y aislarlo.
Creativo	Testear lo obvio no es suficiente para ellos, su trabajo es pensar creativamente para encontrar bichos.
Perfeccionista	Ellos luchan por la perfección, pero conscientes de que algunas cosas se vuelven inalcanzables, se acercan lo más que pueden.
Ejercer el buen juicio	Necesitan tomar decisiones acerca de lo que van a testear, cuánto tiempo va a tomar y si lo que están buscando es un bicho o no.
Táctico y Diplomático	Son los que siempre traen las malas noticias. Tienen que decirles a los programadores que “su bebé” está feo. Buenos testeadores de software saben cómo hacerlo de manera táctica y profesional, son siempre cautos.
Persuasivo	Los testeadores encontrarán bichos que quizás no son lo suficientemente severos para ser arreglados. Pero ellos necesitan en algunas ocasiones insistir y demostrar que vale la pena arreglarlos, deben ser buenos argumentando, exponiendo con claridad sus razones.

<b>Rol:</b> Capacitador
<b>Nombre:</b> Manuel Cornejo
<b>Responsabilidad:</b> La etapa de la capacitación para el uso del software.
<b>Habilidades</b>
Considerar y respetar las diferencias individuales de cada participante con la intención de tener claras y siempre presentes las necesidades de aprendizaje de las personas a quienes está dirigida la capacitación y establecer relaciones interpersonales para lograr identificar positivamente las características individuales y colectivas del grupo siendo parte activa del mismo, considerando que como capacitador se es un agente de cambio.
Generar las condiciones óptimas para un aprendizaje satisfactorio y profundo con base en la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, las estrategias de enseñanza, aprendizaje, la información, el proceso de evaluación, su relación con el grupo y el contexto.
Ser abierto y flexible para hacer adecuaciones al programa conforme la dinámica del grupo, de acuerdo a la demanda que requiera la instancia con la cual se está trabajando.
Provocar en los participantes la autoevaluación y como consecuencia la transferencia de los aprendizajes hacia la vida cotidiana, de manera constante, durante todo el proceso de capacitación con base en situaciones específicas de reconocimiento y participación.

### 6.5.3 Funcionarios por Roles

Una vez identificados los roles y responsabilidades principales del proyecto, el siguiente paso es la identificación de los recursos que desempeñarán dichos roles. Para la identificación inicial de los funcionarios se realizó un análisis de los

diferentes funcionarios con respecto a su disponibilidad de tiempo y su nivel de participación en el proyecto.

En la siguiente tabla se evidencian los funcionarios que cumplirán con cada rol definido en el proyecto así como sus respectivas fechas de participación en el mismo según el cronograma y su porcentaje aproximado de participación en el proyecto.

**Cuadro 21. Funcionarios Por Roles**

<b>Funcionario</b>	<b>Rol</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Final</b>	<b>% dedicación</b>
Erick Salazar	Patrocinador	lun 02/04/12	lun 22/10/12	100
Mario Mayorga	Director del Proyecto	lun 02/04/12	lun 22/10/12	100
Miguel Galecio	Analista de Negocios	mar 03/04/12	jue 12/04/12	100
Javier Villegas	Arquitecto de solución	vie 06/04/12	mié 26/09/12	100
David López	Desarrollador	lun 07/05/12	lun 08/10/12	100
Fernando Guerrero	Tester	mar 28/08/12	mar 25/09/12	100
Manuel Cornejo	Capacitador	lun 08/10/12	mar 23/10/12	100

**Elaborado por:** Los autores

#### **6.5.4 Matriz de responsabilidades del proyecto**

La matriz de responsabilidades nos permite integrar los trabajos que comúnmente dependen de varias personas y en donde cada una de ellas tiene un rol o función diferente, pero de forma conjunta se logra completar un entregable o tarea.

El propósito de esta información es brindar claridad y evitar confusiones o duplicidad de trabajos.

**Cuadro 22. Matriz de Responsabilidades por Roles**

<b>Matriz de Responsabilidades por Roles</b>		<b>E</b> ejecuta, <b>P</b> participa, <b>C</b> coordina, <b>R</b> revisa, <b>A</b> autoriza						
		Patrocinador	Director del Proyecto	Analista de Negocios	Arquitecto de Solución	Desarrollador	Tester	Capacitador
<b>Id</b>	<b>Entregable</b>							
<b>Fase de Visión</b>								
01	Documento de Visión y Alcance		A	E	P			
02	Documento de Casos de Uso		A	E	P			
<b>Fase de Diseño</b>								
03	Documento de Arquitectura de la Solución		R		E			
<b>Fase de Planeación</b>								
04	Matriz de riesgo		E					
05	Cronograma de Proyecto		E/R					
<b>Fase de Implementación</b>								
06	Documento de Implementación de la Solución en base al alcance definido		R		E	E		
<b>Fase de Pruebas</b>								
07	Documento de Plan de Pruebas				C	P	E	
08	Documento de Solución Estabilizada		R		A	P	E	
<b>Fase de Despliegue</b>								
09	Manuales técnicos y de usuario				C	P		E
10	Documento de Talleres de Capacitación sobre la solución implementada		A		C			E
11	Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto		A					P

**Elaborada Por:** Los Autores

## 6.6 Gestión de las Comunicaciones

El objetivo de este plan es lograr una comunicación efectiva entre los involucrados y asegurar la oportuna y apropiada generación, recolección, distribución, archivo y disposición final de la información del proyecto.

**Cuadro 23. Tabla de Planificación de Comunicaciones**

<b>Evento</b>	<b>Entregable</b>	<b>Medio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Emisor</b>	<b>Receptor</b>
Visión	Documento de Visión y Alcance y Documento de casos de uso	Correo electrónico e Impreso	Semanal	Arquitecto de Solución y Analista de Negocios	Director del Proyecto
Diseño	Documento de Arquitectura de la Solución	Correo electrónico	Diario	Arquitecto de Solución	Director del Proyecto
Planeación	Matriz de riesgo y Cronograma de Proyecto	Correo electrónico	Diario	Director del Proyecto	Miembros del Equipo
Implementación	Documento de Implementación de la Solución en base al alcance definido	Impreso y Correo electrónico	Semanal	Arquitecto de la Solución	Director del Proyecto
Pruebas	Documento de Plan de Pruebas y Documento de Solución Estabilizada	Impreso	Semanal	Tester	Arquitecto de Solución / Director del Proyecto
Despliegue	Manuales técnicos y de usuario, Documento de Talleres de Capacitación sobre la solución implementada y Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	Impreso	Al término del proceso	Capacitador	Director del Proyecto / Arquitecto de Soluciones / Usuario Final

**Elaborada Por:** Los Autores

## **6.7 Gestión de los Riesgos**

### **6.7.1 Identificación de riesgos**

En este apartado se realizará una identificación de los riesgos más probables que puedan influir en algún retraso en el proyecto, y su valor en base a pesos y ponderaciones dados por los autores dependiendo de la probabilidad, el impacto y la prioridad que se le da a cada caso que se presente.

**Cuadro 24. Tabla de Identificación de Riesgos**

ID	Categoría	Consecuencias	Probabilidad	Impacto	Prioridad	Peso	Ponderación
1	Financiero y Económico	-	-	-	-	-	15%
1.1	Cambios de moneda	Variación en los costos presupuestados.	B	A	M	5%	
1.2	Inflación	Alza en los costos.	M	M	A	3%	
1.3	Financiación Contratistas	Paralización de por falta de recursos financieros.	B	A	A	6%	
1.4	Fondos Propios	Falta de fondos por gastos extraordinarios.	B	B	M	1%	
2	Diseño	-	-	-	-	-	15%
2.1	Incompletos	Atraso en cronograma de actividades.	M	A	A	7%	
2.2	Defectuosos	Se realice un mal desarrollo del software.	B	M	M	2%	
2.3	Mal Especificado	Se realice un mal desarrollo del software.	B	B	B	1%	
2.4	Cambios	Atraso en cumplimientos de las otras tareas.	M	M	A	2%	
2.5	Inflexibilidad	Atraso e incompatibilidad.	M	M	A	3%	
3	Físico	-	-	-	-	-	20%
3.1	Daños en equipos	Atraso en cumplimiento con el cronograma.	M	A	B	8%	
3.2	Daños en instalaciones	Atraso y desfase en la línea de tiempo, y uso adicional de RRHH	M	A	B	7%	
3.3	Fallos Equipos	Retraso en la tarea que se está realizando.	B	M	B	4%	
3.4	Pérdidas de material	Retraso en la tarea que se está realizando.	B	B	B	1%	
4	Políticos y Entorno	-	-	-	-	-	15%
4.1	Cambios Leyes	Cambio en ciertas políticas internas.	B	B	B	2%	
4.2	Normas de Medio Ambiente	Atraso por revisión en las normas en las que se respalda el proyecto.	M	M	A	4%	
4.3	Requisitos permisos	Paralización temporal del	B	A	A	4%	

		proyecto.					
4.4	Guerras y desordenes	Paralización indefinida del proyecto.	M	A	A	5%	
5	Sociales	-	-	-	-	-	10%
5.1	Huelgas	Paralización temporal del proyecto.	B	M	M	2%	
5.2	Problemas laborales	Atraso en el cumplimiento según el cronograma.	B	M	M	2%	
5.3	Trabajo defectuoso	Se realice un mal desarrollo del software.	M	A	A	4%	
5.4	Productividad	Atraso en el cumplimiento con las tareas establecidas.	B	M	M	1%	
5.5	Condiciones trabajo	Atraso e incumplimiento en desarrollo de actividades.	B	B	B	1%	
6	Tecnológicos	-	-	-	-	-	15%
6.1	Evolución	Incompatibilidades varias.	M	M	M	4%	
6.2	Obsolescencia	Incurren en nuevos gastos.	B	M	M	3%	
6.3	Incompatibilidad	Demora en planificación.	B	M	M	3%	
6.4	Desarrollos incompletos	Atraso en cumplimiento de tareas.	M	A	A	5%	
7	Internos	-	-	-	-	-	10%
7.1	Evolución de mercados	Reestructurar estrategia de mercadeo.	M	M	M	2%	
7.2	Área influencia	Desestabilidad en manejo de operaciones.	B	B	M	1%	
7.3	Cambios estructura	Desestabilidad estructural de la organización.	B	A	A	3%	
7.4	Estrategia	Fallos y atrasos organizacionales en cumplimientos con las tareas.	M	A	A	4%	

**Elaborada Por:** Los Autores

**Valores:**

**A** alto  
**M** medio  
**B** bajo

## 6.7.2 Evaluación de los riesgos

**Cuadro 25. Tabla de Evaluación de Riesgos**

<b>ID</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plan de mitigación</b>
1	Financiero y Económico	Director de Proyecto	Basando el presupuesto en una moneda estable.
2	Diseño	Arquitecto de solución	Estableciendo manuales de políticas y procedimientos.
3	Físico	Desarrollador	Dar mantenimiento semanal o cada cierto tiempo a los equipos en horas no laborables.
4	Políticos y Entorno	Director de Proyecto	Manteniendo una política interna la cual no sufra contratiempos ni repercuta en la ejecución de las actividades planificadas.
5	Sociales	Director de Proyecto	Dirigiendo de manera óptima, responsable y firme, permitiendo aprovechar el máximo esfuerzo de los recursos humanos.
6	Tecnológicos	Arquitecto de solución	Aprovechando actualizaciones por parte nuestra vía internet y de nuestros proveedores.
7	Internos	Director de proyecto	Manteniendo el orden y la estructura establecida desde el inicio del proyecto basándose en la ética laboral.

**Elaborada Por:** Los Autores

## 6.8 Gestión de las Adquisiciones

### 6.8.1 Adquisiciones por compra, fabricación o alquiler

**Cuadro 26. Tabla de Decisión de fabricación propia o compra**

<b>Producto/servicio</b>	<b>Fabricación propia ó compra</b>	<b>Contrato</b>	<b>Enunciado del trabajo del contrato</b>
Licencias de las herramientas de desarrollo de software	Compra	Fijo	Para el desarrollo estructurado del software aplicado.
Licencias de desarrollo y manejo de base de datos	Compra	Fijo	Para el diseño, manipulación y mantenimiento de las bases de datos
Servidor de base de datos	Alquiler	Fijo	Para implementación y realización de pruebas del software aplicado.
Jefatura técnica	Propia	No	Se asignara el trabajo al responsable de cada etapa en el desarrollo del software.

**Elaborada Por:** Los Autores

### 6.8.2 Criterio de selección de proveedores

Se debe definir los criterios que se empleará para evaluar las diferentes propuestas que envíen los proveedores. Puede usar los mismos criterios para todos los casos o diferenciar por tipo de adquisición.

Para la compra de las licencias de las herramientas de desarrollo de software nuestro criterio de selección del proveedor es el siguiente:

- Que las licencias tengan validez mínima de 5 años.

- Que las licencias me permitan actualizaciones importantes de las herramientas de desarrollo.
- La herramienta de desarrollo deberá permitir la fácil integración de nuevos módulos de desarrollo.
- Que el proveedor de crédito mínimo de 45 días para la cancelación de las mismas.
- Que el proveedor tenga buena una amplia trayectoria y excelente reputación en el mercado.

Para la compra de las licencias de desarrollo y manejo de base de datos nuestro criterio de selección del proveedor es el siguiente:

- Que las licencias tengan validez mínima de 4 años.
- Que las licencias me permitan actualizaciones importantes de las herramientas de manejo de base de datos.
- Que las herramientas de manejo de base de datos permita fácil escalabilidad sin pérdida significativa de datos.
- Que dicha herramienta de base de datos mantenga la integridad al 100% de los datos.
- La herramienta de base de datos deberá disponer un robusto algoritmo de encriptación para la seguridad de los datos.
- Que el proveedor conceda crédito mínimo de 45 días para la cancelación de las mismas.
- Que el proveedor tenga buena una amplia trayectoria y excelente reputación en el mercado.

Para el alquiler del servidor de base de datos de las licencias de las herramientas de desarrollo de software nuestro criterio de selección del proveedor es el siguiente:

- Que el servidor soporte todos los servicios y aplicaciones necesarias para el correcto desempeño del sistema aplicado.
- Que el proveedor brinde soporte 24/7 en cuanto a la parte de durante el periodo de alquiler.
- Que el proveedor de crédito mínimo de 30 días para la cancelación del alquiler.
- Que el proveedor tenga buena una amplia trayectoria y excelente reputación en el mercado.

**Cuadro 27. Tabla de Selección de Producto Para Desarrollo**

Proveedor	Cantidad	Producto	Soporte	Valor
redPartner	1	Oracle Database Standard Edition	No	\$ 1,115.30
TCN	1	Oracle Database Standard Edition	No	\$ 1.879,00
Kunan	1	Oracle Database Standard Edition	No	\$ 1.459,00

**Elaborado por:** Los Autores

**Cuadro 28. Tabla de Selección de Producto Para Base de Datos**

Proveedor	Cantidad	Producto	Soporte	Valor
SmileOne	1	Microsoft Visual Studio 2010 Professional	No	\$ 107.95
Business it	1	Microsoft Visual Studio 2010 Premium	No	\$250.00
CyberPCs	1	Visual Studio 2010 Professional Edition	No	\$129.00

**Elaborado por:** Los Autores

## Conclusiones y Recomendaciones

Con una adecuada aplicación se obtendrá una buena planificación para llevar un control estructurado del proyecto. Actualmente el uso efectivo de las herramientas de planificación se debe a que existen muchos proyectos grandes y porque no existe experiencia en la misma, lo cual esta herramienta se torna útil a medida que avanzamos en los proyectos.

La planificación busca concentrarse en aquellos objetivos factibles de lograr y en que área competir, en correspondencia con las oportunidades y amenazas del entorno, además de que la planificación y control deben proporcionar los niveles de detalle adecuados de información confiable, y oportuna.

Permitirá conocer con mayor claridad las debilidades y fortaleza de la situación real de la empresa, lo que nos posibilitara plantear estrategias lo que nos posibilitará plantear estrategias posibles que permitan mitigar o minimizar los riesgos y falencias encontradas, de este modo aprovechar al máximo las fortalezas del personal.

Este nuevo sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional puede considerarse como un cambio organizacional que significa una forma de brindar un servicio eficiente y trabajo en conjunto del personal, basado en las necesidades propias de los usuarios.

Una optima planificación producirá un mejor presupuesto, tenemos un proyecto viable con costos apegados a recursos humanos o tecnológicos asequibles dentro del mercado ayudándonos con recursos gratis que el estado en este caso el IESS que es el órgano que rige la ley de seguridad y salud ocupacional exige utilizar (software libre).

Además esta herramienta nos ayudará a visualizar los riesgos que tiene la empresa en cada área, aun mas identificando los problemas que pueda tener cada trabajador dentro de su entorno; al ser una empresa petrolera donde la salud y la seguridad del trabajador es primordial se debe valorar los riesgos existentes y futuros. Haciendo un levantamiento de información más completo se puede conocer a fondo como se maneja la empresa, además del entorno de la misma donde se suscita el problema, puesto que esto facilitaría el trabajo.

Se maneja una estrategia sólida y fundamentada que justifique la toma de decisiones para con la gestión de costes y tiempos, ya que una buena planificación hará que el proyecto sea un éxito.

La cooperación de los stakeholders es lo más importante que se debería tener en cuenta en una planificación llevada de este modo, debido a que la mayor parte de información para llegar a una solución de los problemas es por parte de ellos, quienes son los que están día a día conviviendo en este lugar.

Seguir los diferentes reglamentos existentes esto nos llevara a realizar valoraciones periódicas y así estar al día en futuros problemas o nuevos riesgos que puedan afectar la seguridad y salud del trabajador y apoyar el crecimiento de la empresa.

Toda planificación debe tener en cuenta al personal que participara directamente en ella desde el personal que lo planifica hasta aquellos que operativamente participarían en el accidente. Debemos tener en cuenta los procedimientos para la revisión del Plan, quien lo actualizará y como, esa información, llegara a los afectados.

En caso de que la aceptación y el proyecto tuvieran un nivel de aceptación del 100% debería ejecutarse en las diferentes subpoblaciones para lograr el crecimiento estándar de la empresa y se podría aplicar para diferentes empresas.

## Referencias

- ✓ Software Architect, (1987 – 2005), Documentation Rational Unified Process Version 7.0, Copyright (C). IBM Corporation
- ✓ IEEE, (1990) Standard Glossary of Software Engineering.
- ✓ Rivera-Hernández, (2010). Administración de Proyectos. México, Prentice Hall
- ✓ Wolfgang Laurig & Joachim Vedder, (2001). Ergonomía - Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Madrid, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Subdirección General de Publicaciones.
- ✓ Juan Carlos Rubio Romero, (2004). Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales. Madrid, Editoriales Días de Santos.
- ✓ Hernández S, Fernández C. y Baptista P., (2003). Metodología de la Investigación. México. McGraw- Hill.
- ✓ OHSAS 18001:2007. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- ✓ WORLDWIDE INSTITUTE OF SOFTWARE ARCHITECTS. Role of the Software Architect <http://www.wwisa.org/wwisamain/role.htm>
- ✓ CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. Skills and Knowledge of a Software Architect? [http://www.sei.cmu.edu/architecture/arch\\_duties.html](http://www.sei.cmu.edu/architecture/arch_duties.html)
- ✓ MICROSOFT CORPORATION. What Architect Job Roles Are Recognized By the Microsoft Certified Architect Program.

- ✓ Calidad del Producto Software y la norma ISO/IEC 25000. N.p., n.d. Web. 11 Feb. 2011. <iso25000.com/>
  
- ✓ "Estándar ISO 9126 del IEEE y la Mantenibilidad." Connexions - Sharing Knowledge and BuildingCommunities. N.p., n.d. Web. 11 Feb. 2011. <http://cnx.org/content/m17461/latest/>
  
- ✓ The British Standards Institution. Seguridad y Salud Laboral OHSAS 18001.
  
- ✓ <http://www.bsigroup.es/certificacion-y-auditoria/Sistemas-de-gestion/estandares-esquemas/Seguridad-y-Salud-Laboral-OHSAS18001/>
  
- ✓ <http://www.iess.gob.ec/>

## **Anexos**

## **Anexo 1 - Resumen de OHSAS 18.000**

Durante el segundo semestre de 1999, fue publicada la normativa OHSAS 18.000, dando inicio así a la serie de normas internacionales relacionadas con el tema “Salud y Seguridad en el Trabajo”, que viene a complementar a la serie ISO 9.000 (calidad) e ISO 14.000 (Medio Ambiente).

Podemos indicar, entonces, que esta nueva serie de estándares en materia de salud ocupacional y administración de los riesgos laborales, integra las experiencias más avanzadas en este campo, y por ello está llamada a constituirse en el modelo global de gestión de prevención de riesgos y control de pérdidas.

*¿Qué son la OHSAS 18.000 (Occupational Health and Safety Assessment Series)?*

Las normas OHSAS 18,000 son una serie de estándares voluntarios internacionales relacionados con la gestión de seguridad y salud ocupacional, toman como base para su elaboración las normas 8800 de la British Standard.

Participaron en su desarrollo las principales organizaciones certificadoras del mundo, abarcando más de 15 países de Europa, Asia y América.

Estas normas buscan a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el mejoramiento de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.

*¿Qué es un Sistema de Salud y Seguridad Ocupacional basado en la OHSAS 18.000?*

OHSAS 18.000 es un sistema que entrega requisitos para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad.

Estas normas son aplicables a los riesgos de salud y seguridad ocupacional y a aquellos riesgos relacionados a la gestión de la empresa que puedan causar algún tipo de impacto en su operación y que además sean controlables.

Las normas OHSAS 18.000 no exigen requisitos para su aplicación, han sido elaboradas para que las apliquen empresas y organizaciones de todo tipo y tamaño, sin importar su origen geográfico, social o cultural.

Esta norma es aplicable a cualquier empresa que desee:

- Establecer un sistema de gestión de Salud y Seguridad Ocupacional, para proteger el patrimonio expuesto a riesgos en sus actividades cotidianas;
- Implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión en salud y seguridad ocupacional;
- Asegurar la conformidad de su política de seguridad y salud ocupacional establecida;
- Demostrar esta conformidad a otros;
- Buscar certificación de sus sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, otorgada por un organismo externo;
- Hacer una autodeterminación y una declaración de su conformidad y cumplimiento con estas normas OHSAS.

Estas normas y sus requisitos pueden ser aplicados a cualquier sistema de salud y seguridad ocupacional. La extensión de la aplicación dependerá de los factores que considere la política de la empresa, la naturaleza de sus actividades y las condiciones en las cuales opera.

*¿Cómo describe OHSAS 18.000 un Sistema de Salud Ocupacional y Administración de Riesgos?*

La gestión de estas actividades en forma sistemática y estructurada es la forma más adecuada para asegurar el mejoramiento continuo de la salud y seguridad en el trabajo. El objetivo principal de un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional es prevenir y controlar los riesgos en el lugar de trabajo y asegurar que el proceso de mejoramiento continuo permita minimizarlos.

El éxito de este sistema de salud y seguridad ocupacional depende del compromiso de todos los niveles de la empresa y especialmente de la alta gerencia. Asimismo, el sistema debe incluir una gama importante de actividades de gestión, entre las que destacan:

- Una política de salud y seguridad ocupacional;
- Identificar los riesgos de salud y seguridad ocupacional y las normativas legales relacionadas;
- Objetivos, metas y programas para asegurar el mejoramiento continuo de la salud y seguridad ocupacional;
- Verificación del rendimiento del sistema de salud y seguridad ocupacional;
- Revisión, evaluación y mejoramiento del sistema.

## **Anexo 2 - Estándares de calidad aplicados al software**

Los primeros años de la era informática se vieron marcados por el desafío del desarrollo del hardware de los ordenadores. Este desafío se ha visto superado por los vertiginosos avances de la microelectrónica. Hoy en día el principal problema al que nos enfrentamos es la llamada "crisis del software". La causa principal de esta crisis es el aumento de la complejidad de las aplicaciones sin la adopción de los procesos adecuados de desarrollo que contribuirían a obtener un producto de mayor calidad y menor coste.

Adicionalmente se puede seguir los siguientes aspectos para evaluar la calidad del software:

- Funcionalidad
- Confiabilidad
- Usabilidad
- Eficiencia
- Mantenibilidad
- Portabilidad
- Escalabilidad (actualización)

Tipos de estándares:

ISO: Es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional.

Estándares ISO existentes:

- ISO 9001, 9000-3, 9004-2
- ISO/IEC 12207
- ISO/IEC 15504 (SPICE)

Normativa ISO 9000:

Pone a disposición de un auditor o certificador los procesos internos, de forma que este indique si cumple o no la normativa al 100%, audita el sistema; Si los resultados son positivos se emite la certificación y cada cierto tiempo se tiene que renovar; La certificación es costosa, a consecuencia de costes que ocasionan la lejanía y el tiempo de duración de proceso (aprox. 6 meses). Se certifica la empresa y la metodología para el desarrollo de la aplicación.

Los Estándares de Calidad ISO para Desarrollo de Software El Estándar de Calidad ISO 9001.

### **ISO/IEC 25000**

El objetivo general de la creación del estándar ISO/IEC 25000 SQuaRE (Software ProductQualityRequeriments and Evaluation) es organizar, enriquecer y unificar las series que cubren dos procesos principales: especificación de requerimientos de calidad del software y evaluación de la calidad del software, soportada por el proceso de medición de calidad del software. Las características de calidad y sus mediciones asociadas pueden ser útiles no solamente para evaluar el producto software sino también para definir los requerimientos de calidad. La serie ISO/IEC 25000:2005 reemplaza a dos estándares relacionados: ISO/IEC 9126 (Software ProductQuality) e ISO/IEC 14598 (Software ProductEvaluation).

### **Divisiones**

- ISO/IEC 2500n - Quality Management
- ISO/IEC 2501n - Quality Model
- ISO/IEC 2502n - Quality Measurement
- ISO/IEC 2503n - Quality Requirements
- ISO/IEC 2504n - QualityEvaluation

Se han reservado los valores desde ISO/IEC 25050 hasta ISO/IEC 25099 para extensiones y "TechnicalReports".

### **Contenido de SQuaRE**

- Términos y definiciones
- Modelos de referencia
- Guía general
- Guías por división, y
- Estándares internacionales para especificación de requerimientos, planificación y gestión, medición y evaluación de la calidad del producto.

### **Calidad del Producto Software y la norma ISO/IEC 25000**

La calidad del producto junto con la calidad del proceso son los aspectos más importantes actualmente en el desarrollo de Software. En calidad del producto recientemente ha aparecido una nueva versión de la norma ISO/IEC 9126: la norma ISO/IEC 25000. Esta proporciona una guía para el uso de las nuevas series de estándares internacionales, llamados Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software (SQuaRE). Constituyen una serie de normas basadas en la ISO 9126 y en la ISO 14598 (Evaluación del Software), y su objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos de software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad. Establece criterios para la especificación de requisitos de calidad de productos software, sus métricas y su evaluación.

**FECHA:** 1 de abril del 2012

No. Proyecto: 001

## **ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO**

**Director del Proyecto:** Sr. Mario Mayorga T.

**Nombre del Proyecto:** Sistema automatizado para la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

**Patrocinador del Proyecto:** Empresa Petróleos.

### **1.- Nombre Proyecto Seleccionado.**

Diseño de un sistema automatizado para la gestión de Seguridad y Salud ocupacional para una empresa del sector petrolero.

### **2.- Presupuesto Asignado**

\$90.000

### **3.- Objetivo Estratégico Apoyado**

El diseño propuesto ayudara a que la empresa ingrese a un estándar de calidad internacional abalado por las OHSAS 18001.

### **4.- Entregables Clave**

Documento de Visión y Alcance

Manual de usuario

Software Desarrollado

### **5.- Supuestos, Restricciones, Hipótesis**

El software implementado se instalara en las maquinas que ya posee y proporcionará la empresa.

### **6.- Aprobaciones**

<b>Nombre</b>	<b>Cargo Proyecto</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
Mario Mayorga	Director del Proyecto		
Erick Salazar	Patrocinador		
Petróleos S.A.	Cliente		

## Tablas

**Tabla 1. Tabla de Cronograma del Proyecto**

<b>Nombre de la Tarea</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>	<b>Duración</b>	<b>Predecesoras</b>
Sistema Gerencial de Salud Ocupacional	lun 02/04/12	lun 22/10/12	145,5 días	
Visión	lun 02/04/12	jue 12/04/12	8,5 días	
Plan de negocio	lun 02/04/12	lun 02/04/12	1 día	
Requerimientos de negocio	mar 03/04/12	mar 03/04/12	1 día	3
Especificación Funcional	mié 04/04/12	mié 04/04/12	1 día	4
Talleres de Visión	jue 05/04/12	jue 05/04/12	1 día	5
Definición del alcance	vie 06/04/12	lun 09/04/12	1,5 días	6
Elaborar documento de visión y alcance	lun 09/04/12	mar 10/04/12	1,5 días	7
Entregable: Documento de Visión y Alcance	mar 10/04/12	mar 10/04/12	0 días	8
Elaborar documento de casos de uso	lun 09/04/12	jue 12/04/12	3 días	7
Entregable: Documento de casos de uso	jue 12/04/12	jue 12/04/12	0 días	10
Diseño	jue 12/04/12	vie 20/04/12	6 días	
Arquitectura	jue 12/04/12	vie 20/04/12	6 días	
Conceptual	jue 12/04/12	vie 13/04/12	1,5 días	11
Lógica	lun 16/04/12	mar 17/04/12	1,5 días	14
Física	mar 17/04/12	mié 18/04/12	1,5 días	15
Elaborar Documento de Arquitectura de la Solución	jue 19/04/12	vie 20/04/12	1,5 días	16
Entregable: Documento de Arquitectura de la Solución	vie 20/04/12	vie 20/04/12	0 días	17
Planeación	vie 20/04/12	mié 02/05/12	7,88 días	
Metodología de la implementación	vie 20/04/12	lun 23/04/12	1 día	18
Matriz de Riesgos	lun 23/04/12	mar 24/04/12	1 día	20
Plan de Proyecto	mar 24/04/12	mié 25/04/12	1 día	21
Cronograma	mié 25/04/12	jue 26/04/12	1 día	22
Plan de liberación del producto	jue 26/04/12	vie 27/04/12	1 día	23
Elaborar Matriz de riesgo	vie 27/04/12	lun 30/04/12	1,5 días	24
Entregable: Matriz de riesgo	lun 30/04/12	lun 30/04/12	0 días	25
Elaborar Cronograma de Proyecto	mar 01/05/12	mié 02/05/12	1,5 días	26
Entregable: Cronograma de Proyecto	mié 02/05/12	mié 02/05/12	0 días	27
Implementación	mié 02/05/12	lun 27/08/12	83,63 días	
Preparación de ambiente de desarrollo	mié 02/05/12	lun 07/05/12	3 días	28
Desarrollo	lun 07/05/12	lun 20/08/12	75 días	30
Gestión de Métricas de Calidad	lun 20/08/12	vie 24/08/12	3,75 días	31
Elaborar documento de Implementación de la Solución en base al alcance definido	vie 24/08/12	lun 27/08/12	1,88 días	32
Entregable: Documento de Implementación de la Solución en base al alcance definido	lun 27/08/12	lun 27/08/12	0 días	33
Pruebas	mar 28/08/12	lun 24/09/12	19,75 días	
Plan de pruebas	mar 28/08/12	vie 31/08/12	3,75 días	34
Ambiente de prueba	vie 31/08/12	mié 05/09/12	3 días	36
Condiciones y casos	mié 05/09/12	jue 06/09/12	1 día	37
Prueba funcional	jue 06/09/12	lun 10/09/12	1,5 días	38
Prueba técnica	lun 10/09/12	mié 19/09/12	7,5 días	39
Elaborar documento de Plan de Pruebas	mié 19/09/12	vie 21/09/12	1,5 días	40
Entregable: Documento de Plan de Pruebas	vie 21/09/12	vie 21/09/12	0 días	41
Elaborar documento de Solución Estabilizada	vie 21/09/12	lun 24/09/12	1,5 días	42
Entregable: Documento de Solución Estabilizada	lun 24/09/12	lun 24/09/12	0 días	43
Despliegue	lun 24/09/12	lun 22/10/12	19,75 días	
Infraestructura	lun 24/09/12	vie 05/10/12	8,5 días	
Requerimiento de Equipos	lun 24/09/12	mar 25/09/12	1 día	44
Instalación de Equipos	mar 25/09/12	vie 05/10/12	7,5 días	47
Capacitación	vie 05/10/12	lun 22/10/12	11,25 días	

Plan de capacitación	vie 05/10/12	lun 08/10/12	1 día	48
Sharepoint - Desarrollo	lun 08/10/12	mar 09/10/12	1 día	50
Sharepoint - Infraestructura	mar 09/10/12	mié 10/10/12	1 día	51
Capacitación en Organización	mié 10/10/12	lun 15/10/12	3,75 días	52
Elaborar Manuales técnicos y de usuario	mar 16/10/12	mié 17/10/12	1,5 días	53
Entregable: Manuales técnicos y de usuario	mié 17/10/12	mié 17/10/12	0 días	54
Elaborar documento de Talleres de Capacitación sobre la solución implementada	mié 17/10/12	jue 18/10/12	1,5 días	55
Entregable: Documento de Talleres de Capacitación sobre la solución implementada	jue 18/10/12	jue 18/10/12	0 días	56
Elaborar Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	vie 19/10/12	lun 22/10/12	1,5 días	57
Entregable: Documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	lun 22/10/12	lun 22/10/12	0 días	58

**Elaborada por:** Los autores

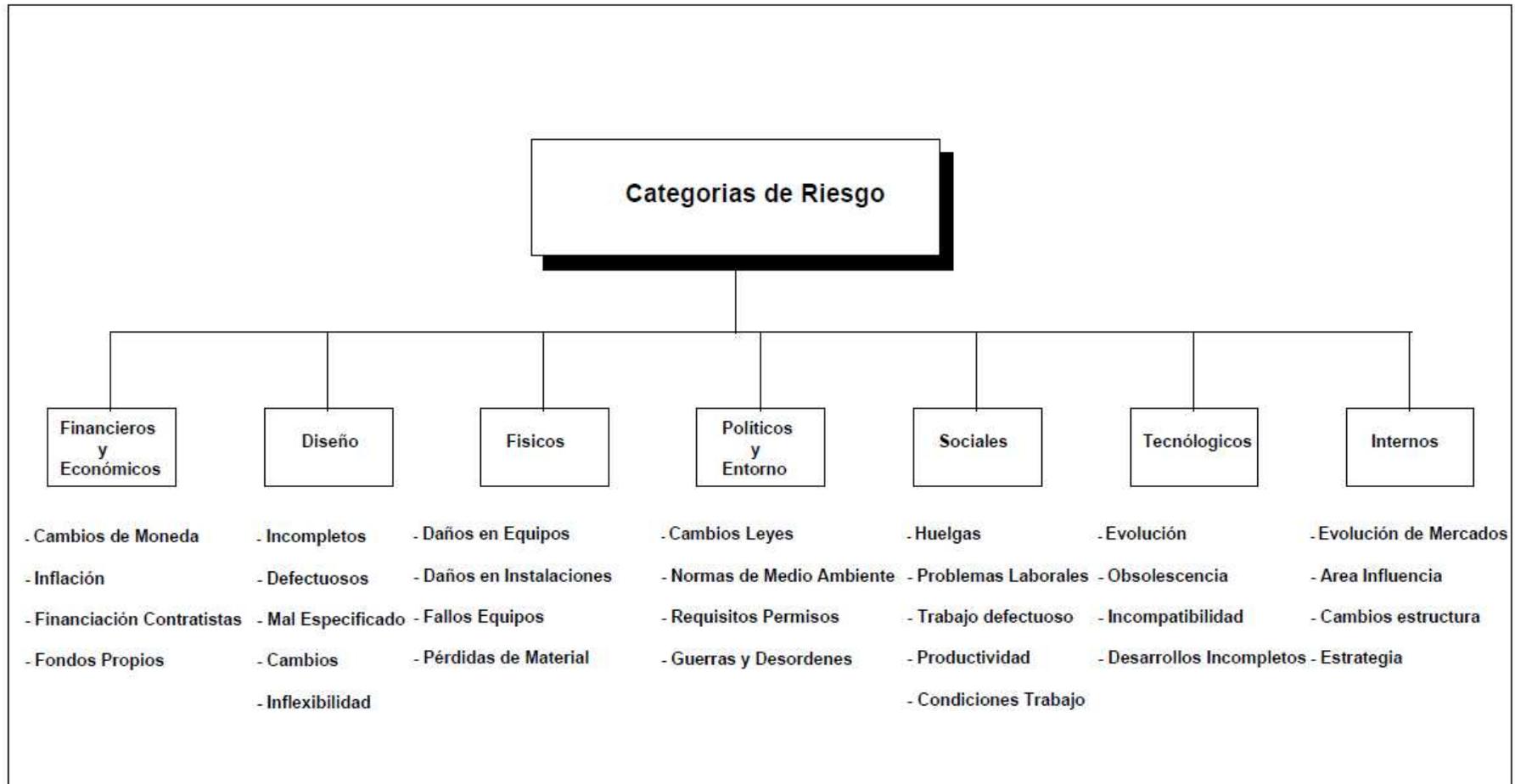
**Tabla2. Plan Detallado de Control de Cumplimiento**

Proyecto Gestión Ocupacional																																			
Fases del proyecto	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Dom
<b>Visión / Diseño</b>	<b>Sem. 1 (02/Abril)</b>							<b>Sem. 2 (9/Abril)</b>							<b>Sem. 3 (16/Abril)</b>							<b>Sem. 4 (23/Abril)</b>							<b>Sem. 5 (30/Abril)</b>						
Estimado	20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%		
Realizado	25%	15%	15%	30%	15%			25%	25%	20%	10%	20%			20%	15%	15%	30%	20%			25%	25%	20%	20%	10%			20%	15%	15%	30%	20%		
<b>Diseño / Planeación / Implementación</b>	<b>Sem. 6 (07/Mayo)</b>							<b>Sem. 7 (14/Mayo)</b>							<b>Sem. 8 (21/Mayo)</b>							<b>Sem. 9 (28/Mayo)</b>							<b>Sem. 10 (4/Junio)</b>						
Estimado	20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%		
Realizado	20%	15%	15%	30%	20%			20%	15%	15%	30%	20%			25%	15%	15%	30%	15%			20%	15%	15%	30%	20%			25%	25%	20%	20%	10%		
<b>Implementación</b>	<b>Sem. 11 (11/Junio)</b>							<b>Sem. 12 (18/Junio)</b>							<b>Sem. 13 (25/Junio)</b>							<b>Sem. 14 (2/Julio)</b>							<b>Sem. 15 (9/Julio)</b>						
Estimado	20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%		
Realizado	25%	25%	20%	10%	20%			20%	15%	15%	30%	20%			20%	15%	15%	30%	20%			25%	25%	20%	10%	20%			25%	15%	15%	30%	15%		
<b>Implementación</b>	<b>Sem. 16 (16/Julio)</b>							<b>Sem. 17 (23/Julio)</b>							<b>Sem. 18 (30/Julio)</b>							<b>Sem. 19 (6/Agosto)</b>							<b>Sem. 20 (13/Agosto)</b>						
Estimado	20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%		
Realizado	20%	15%	15%	30%	20%			20%	15%	15%	30%	20%			25%	25%	20%	10%	20%			25%	15%	15%	30%	15%			25%	25%	20%	10%	20%		
<b>Implementación / Pruebas</b>	<b>Sem. 21 (20/Agosto)</b>							<b>Sem. 22 (27/Agosto)</b>							<b>Sem. 23 (3/Septiembre)</b>							<b>Sem. 24 (10/Septiembre)</b>							<b>Sem. 25 (17/Septiembre)</b>						
Estimado	20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%		
Realizado	25%	25%	20%	10%	20%			20%	15%	15%	30%	20%			20%	15%	15%	30%	20%			25%	15%	15%	30%	15%			25%	25%	20%	10%	20%		
<b>Pruebas / Despliegue</b>	<b>Sem. 26 (24/Septiembre)</b>							<b>Sem. 27 (1/Octubre)</b>							<b>Sem. 28 (8/Octubre)</b>							<b>Sem. 29 (15/Octubre)</b>							<b>Sem. 30 (22/Octubre)</b>						
Estimado	20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%			20%	20%	20%	20%	20%		
Realizado	25%	25%	20%	20%	10%			25%	15%	15%	30%	15%			25%	25%	20%	10%	20%			20%	15%	15%	30%	20%			25%	25%	20%	10%	20%		

Elaborada por: Los autores

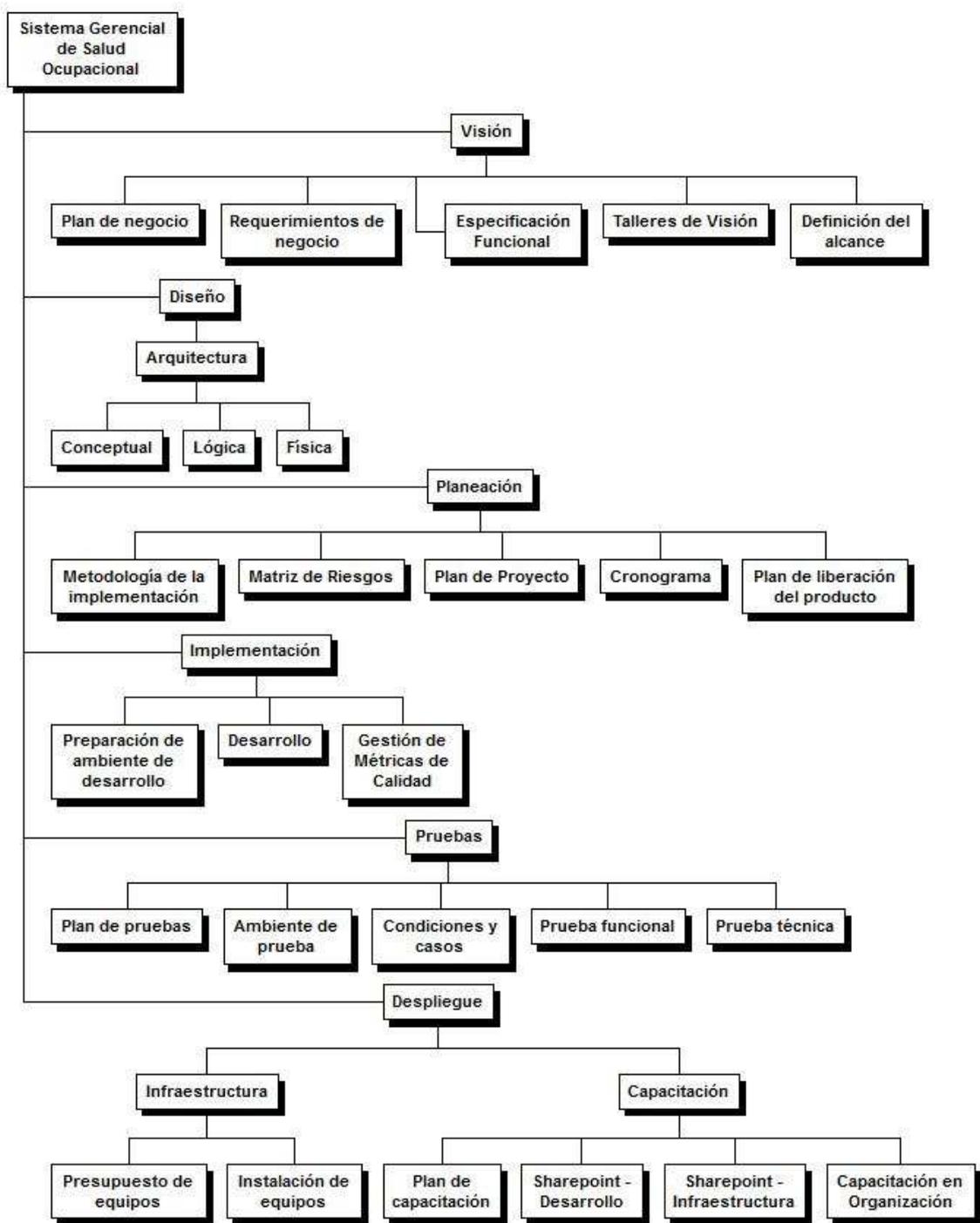
## Diagramas

**Diagrama 1. Esquema Propuesto de Clasificación de Riesgos**



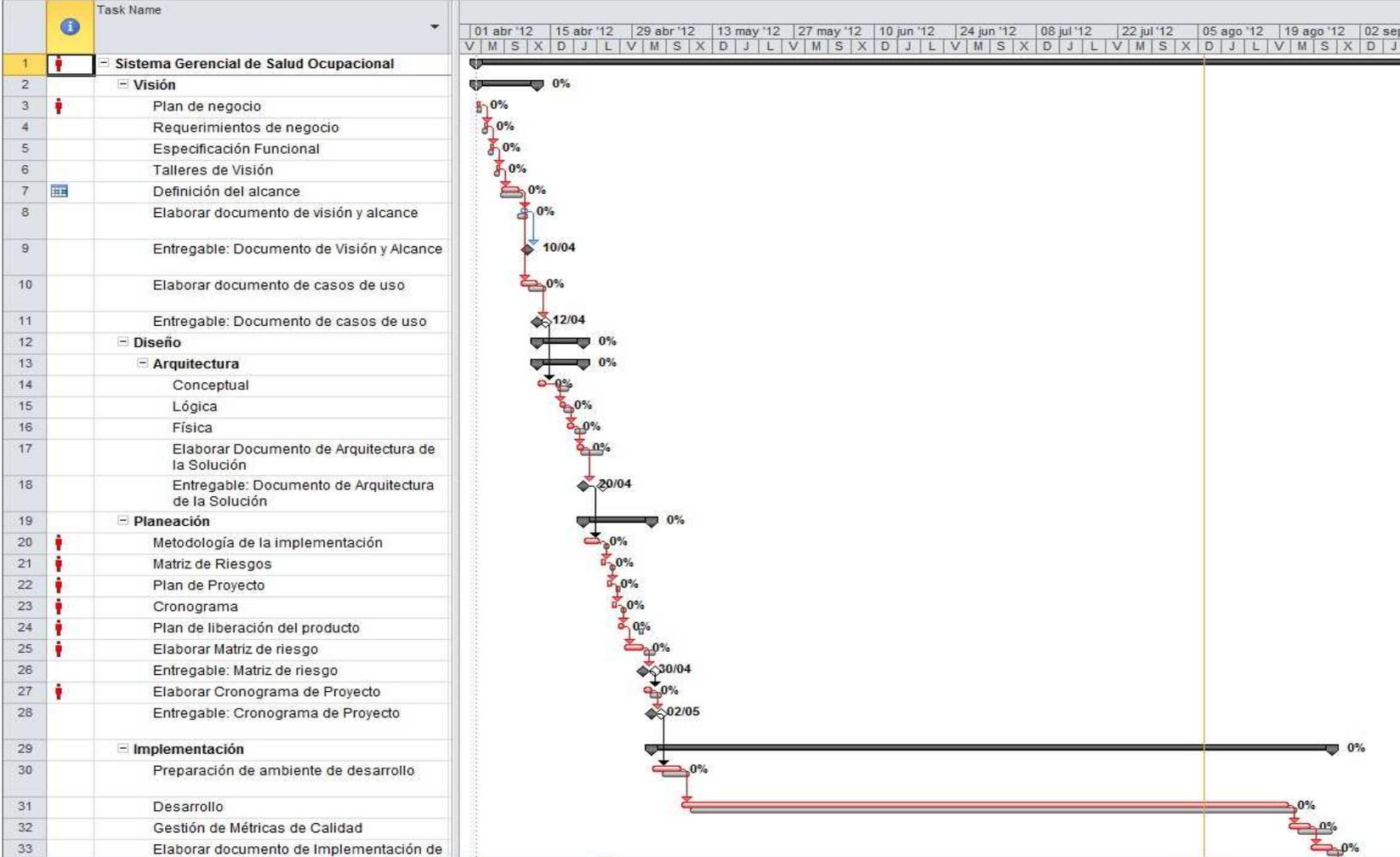
Elaborado por: Los autores

**Diagrama 2. Diagrama de Red**



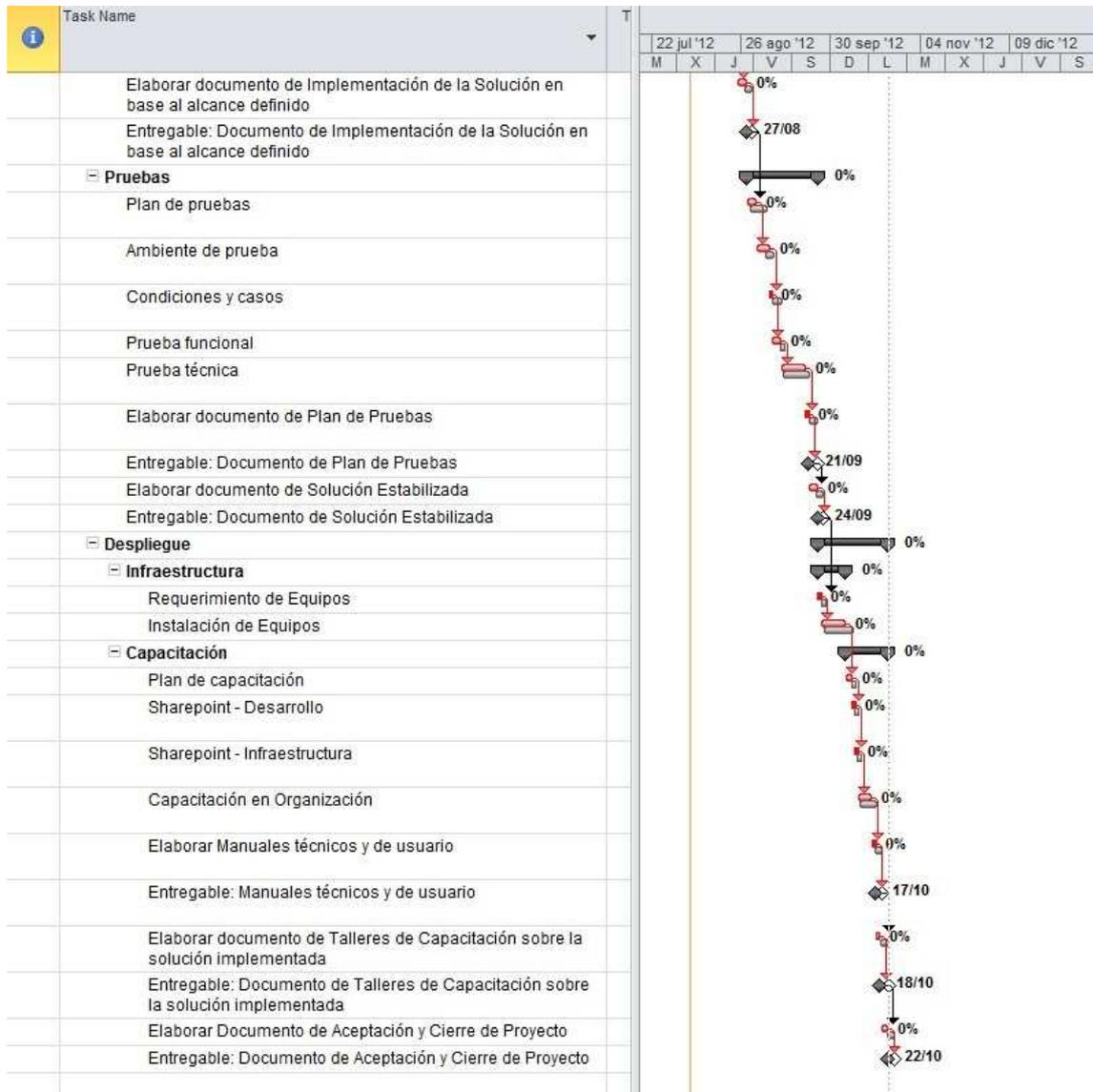
Elaborada por: Los autores

### Diagrama 3. Ruta Crítica - Pt1



Elaborada por: Los autores

## Diagrama 4. Ruta Crítica - Pt2



Elaborada por: Los autores