



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Matemáticas

Ingeniería en Estadística Informática

**“Identificación de Factores de Siniestrabilidad
Laboral de una empresa dedicada a la producción de
equipos eléctricos”**

TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de:

Ingeniero en Estadística Informática

Presentado por:

**LORENZO CEVALLOS
JUAN EUGENIO MEDINA GARCÍA
ROBERTO SOJOS**

**Guayaquil – Ecuador
2010**

DEDICATORIA

**A Juan Eugenio Medina Jiménez:
Un PADRE nunca olvida.**

Juan Eugenio Medina García

AGRADECIMIENTOS

Deseamos dar las gracias:

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), por contribuir y permitirnos en sus aulas formarnos como personas y profesionales.

Al Instituto de Ciencias Matemáticas, por darnos la oportunidad, mediante este trabajo el poder devolver a la Universidad y a la sociedad un poco de lo mucho que nos han dado.

A la empresa PANELEC por facilitarnos la información requerida para este estudio y en especial a la Ing. Qco. Wilson Moreira.

Al Mat. John Ramírez e Ing. Jaime Lozada por sus sugerencias y tiempo dedicado al enriquecimiento de este trabajo.

A todas y cada una de las personas que contribuyeron de alguna u otra forma con la realización del estudio.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

PRESIDENTE

**ING. JAIME LOZADA
DIRECTOR DE TESIS**

VOCAL

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, corresponden exclusivamente a sus autores; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de graduación de la ESPOL)

Juan Eugenio Medina García

Roberto Jairo Sojos González

Lorenzo Cevallos Torres

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es identificar, estadísticamente, los factores de siniestralidad laboral de una empresa dedicada a la producción de equipos eléctricos mediante la cuantificación de variables de importancia determinadas por una matriz de evaluación de riesgo laboral, así conocer si dichos factores influyen en la ocurrencia y grado de peligrosidad del accidente.

El primer capítulo define conceptos básicos de Siniestralidad Laboral y la Clasificación de los Riesgos Laborales; de igual manera, se realiza una revisión del marco normativo ecuatoriano; y finalmente, un breve estudio de la siniestralidad laboral en Ecuador del mes de diciembre del año 2008.

El segundo capítulo describe la metodología y herramientas estadísticas empleadas en este documento. Para ello, se ha considerado como método estadístico de análisis la técnica conocida como Modelo Probit de Regresión Logística, y el Balanced ScoreCard (BSC).

El tercer capítulo comprende el desarrollo y análisis de los datos recolectados en la organización, el empleo de las metodologías antes descritas y la interpretación de los resultados obtenidos.

El cuarto capítulo detalla las conclusiones obtenidas de la interpretación y recomendaciones finales para las extensiones de trabajo de investigación posteriores.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	i
TABLA DE CONTENIDO.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	iii
LISTA DE TABLAS.....	iv
LISTA DE ILUSTRACIÓN.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: SINIESTRABILIDAD LABORAL.....	1
1.1 DEFINICIONES.....	1
1.2 SUPUESTOS.....	6
1.3 MARCO NORMATIVO.....	6
1.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO LABORAL.....	9
1.5 CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TRABAJO A QUE HACEN REFERENCIA.....	9
1.5.1 CONDICIONES DE HIGIENE.....	9
1.5.1.1 FACTORES DE RIESGO FÍSICO. CLASIFICACIÓN.....	9
1.5.2 CONDICIONES SICOLABORALES.....	13
1.5.3 CONDICIONES ERGONÓMICAS.....	14
1.5.4 CONDICIONES DE SEGURIDAD.....	15
1.6 VALORES DE FACTORES DE RIESGO.....	16
1.7 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO O PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO.....	16
1.7.1 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO.....	16
1.7.2 VALORACIÓN DE FACTORES DE RIESGO.....	17

1.8	BREVE ANÁLISIS DE LA SINIESTRABILIDAD LABORAL EN EL ECUADOR.....	21
1.8.1	FUENTE DE DATOS	21
1.8.2	BREVE ANÁLISIS DESCRIPTIVO NACIONAL.....	23
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA		31
2.1	ANTECEDENTE.....	31
2.2	OBJETIVOS GENERALES.....	31
2.3	RECOLECCIÓN DE LOS DATOS	32
2.3.1	DEFINICIONES	32
2.3.2	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	33
2.3.3	ALCANCE	34
2.4	DESCRIPCIÓN Y CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	34
2.4.1	VARIABLES RELACIONADAS CON LA INFORMACIÓN GENERAL DEL TRABAJADOR.....	35
2.5	MÉTODO ESTADÍSTICO DE APLICACIÓN.....	36
2.5.1	REGRESIÓN LOGÍSTICA.....	36
2.5.2	MODELO PROBIT ORDENADO	37
2.5.3	REVISIÓN DE LA LITERATURA	40
2.5.3.1	ESTIMACIÓN DE LOS COEFICIENTES	44
2.5.3.2	DISTRIBUCIÓN MUESTRAL DE LOS ESTIMADORES.....	45
2.5.3.3	ESTIMACIÓN POR INTERVALOS Y CONTRASTES DE HIPOTESIS SOBRE LOS COEFICIENTES	46
2.6	INTRODUCCIÓN DEL BALANCED SCORECARD	47
2.6.1	DEFINICIÓN DEL BALANCED SCORECARD.....	48
2.6.2	PERSPECTIVAS DEL BALANCED SCORECARD	50
2.6.2.1	PERSPECTIVAS DEL CLIENTE	50
2.6.2.2	PERSPECTIVAS DE PROCESOS INTERNOS.....	50
2.6.2.3	PERSPECTIVAS DE CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE.....	51
2.6.3	HERRAMIENTAS DEL BALANCED SCORECARD.....	52
2.6.4	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL BALANCED SCORECARD.....	52
2.6.5	CLAVES PARA EL DESARROLLO DEL BALANCED SCORECARD.....	54
2.6.6	BREVE DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	56
2.6.6.1	ANTECEDENTE DE LA EMPRESA.....	56
2.6.6.2	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	57
2.6.6.3	CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA	57
CAPÍTULO 3: IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE SINIESTRABILIDAD QUE INFLUYEN EN LOS ACCIDENTES LABORALES.....		61
3.1	ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO	61

3.2.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO	66
3.2.1	ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA.....	66
3.3.	RESULTADOS E INTERPRETACIÓN.....	70
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		75
4.1	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.....	75
4.2	RECOMENDACIONES FINALES	76
4.3	EXTENSIONES DEL TRABAJO	77

LISTA DE TABLAS

Número	Página
Tabla #1.1: Principales Factores de Ausentismo Laboral según Género.	24
Tabla #1.2: Seguro Social según Género.....	24
Tabla #1.3: Número de Personas con Seguro Social que han sufrido Accidentes Laborales.....	26
Tabla #1.4: Número de Accidentes Laborales por Nivel de Educación..	27
Tabla #1.5: Número de Accidentes por Categoría de Ocupación.....	28
Tabla #1.6: Número de Accidentes Laborales por Rama de Actividad...	29
Tabla #3.1: Tabla de Frecuencia de Ocupación.....	62
Tabla #3.2: Tabla de Frecuencia de Área de Trabajo.....	63
Tabla #3.3: Tabla de Frecuencia de Factor de Riesgo.....	65
Tabla #3.4: Variables del Modelo.....	66
Tabla #3.5: Coeficientes del Modelo por Área de Trabajo.....	66

LISTA DE ILUSTRACIONES

Número		Página
Grafico #1:	Función de Distribución de Probabilidad LOGIT.....	43
Grafico #2:	Barreras del Balanced ScoreCard.....	51
Grafico #3.1:	Diagrama de Barra de Variable Ocupación.....	62
Grafico #3.2:	Diagrama de Barra de Variable Área de Trabajo.....	64
Grafico #3.3:	Diagrama de Barra de Variable Factor de Riesgo.....	65
Gráfica #3.4:	Parámetros Estimados del Modelo por Área.....	67
Gráfica #3.5:	Parámetros Estimados del Modelo por Factor.....	67
Gráfica #3.6:	Parámetros Estimados del Modelo por Cargos.....	69

INTRODUCCIÓN

Ecuador aprobó en 1986 el Reglamento de Seguridad y Salud de Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, bajo decreto ejecutivo 2393 para dar una mayor sensibilidad hacia el problema de la siniestralidad laboral. Sin embargo, tras la aprobación del reglamento citado, no se han detectado cambios importantes en la evolución de la siniestralidad laboral, lo que induce a pensar que, para un efecto deseado, es necesario, además de su aprobación y aplicación, un cambio cultural-empresarial que conceda más importancia a la necesidad de prevenir las situaciones de riesgo y sufrir accidentes en el puesto de trabajo. En nuestro país se da la paradoja de que Ecuador ha firmado cerca de 44 convenios con organismos internacionales, de los cuales sólo el 43% ha sido ratificado. Es decir, adquiere compromisos afuera pero no hace los esfuerzos suficientes para implementarlos adentro.

Según el IESS¹, “un accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador lesiones corporales, perturbaciones funcionales, muerte inmediata o posterior con ocasión o como consecuencia del accidente o enfermedad”². “Según Heinrich (1995), accidente laboral es cualquier acontecimiento inesperado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad y que puede traer o no consecuencias, tales como, lesiones funcionales o corporales permanentes o temporales, inmediatas o

¹ Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

posteriores, o la muerte, así como toda lesión interna determinada por un esfuerzo violento, sobrevvenida en las mismas circunstancias”³.

“Uno de los aspectos más relevantes de la siniestralidad laboral quizá sea el importante monto económico que ocasiona. De acuerdo con estimaciones de OIT, el número de muertes a nivel mundial, relacionadas con accidentes y enfermedades laborales arriban a poco más de 2 millones de personas anualmente, y se estima un total de 270 millones de accidentes mortales y no mortales y unos 160 millones de trabajadores que padecen enfermedades derivadas de sus trabajos. Los costos económicos de estas cifras son también impresionantes: aproximadamente un 4% del PIB global anual; pero aún así, no tienen comparación con su impacto en el bienestar de los trabajadores y sus familias”⁴.

“Las estadísticas generales en el Ecuador proporcionan datos, según la OIT, en el 98% de los casos son sub-registros, no sólo señalando las debilidades en cuanto a la falta de prevención de accidentes y enfermedades laborales en las empresas, pues sólo una pequeña porción de organizaciones han implementado sistemas de gestión, sino la desprotección de derechos que sufren los trabajadores no asegurados, quienes ante la falta de seguridad, no son atendidos en el IESS ni en ningún centro de atención pública de salud y

² Diario “El Mercurio”, 2004-11-11.

³ Myela Soto y Eddy Mogollón, “Actitud hacia la prevención de accidentes laborales de los trabajadores de una empresa de construcción metalmecánica”, Notas y Reflexión.

⁴ www.oit.org

deben asumir de su propio bolsillo los gastos generados por accidentes y enfermedades profesionales. Sitúan a Ecuador a la cabeza en **Siniestralidad Laboral Oculta** en América Latina, produciéndose 2 registros de cada 100 accidentes ocurridos reflejando el estado de indefensión de derechos que se encuentran actualmente los trabajadores para hacer cumplir sus derechos a cobertura por riesgo y enfermedad laboral, y los respectivos servicios de prevención de accidentes”⁵.

“El fenómeno de la siniestralidad en el trabajo representa un gran daño individual en la persona que lo sufre, un perjuicio social en el entorno de la persona siniestrada. Estimaciones de la OIT indican que en el Ecuador el 75% de PEA no está cubierta por la seguridad social y entre quienes están obligados a la seguridad social, es decir, el empleo dependiente, la cobertura no sobrepasa al 35% del total de asalariados”⁶. Afectando la productividad y la competitividad de las empresas, el mercado laboral, el presupuesto de las familias cuyas incidencias se repercuten en una brecha social más amplia y en la economía local.

“Los factores que involucran un accidente corresponde al humano, al ambiente de trabajo, al gerencial, al social y al económico. El factor humano implicada en la negligencia e incumplimiento de las normas de seguridad

⁵ IESS-PNUD-CN, “Análisis y Recomendaciones Técnicas de la OIT al Proyecto de Ley de Reforma a la Seguridad Social Ecuador”. Agosto 2006.

establecidas, el ambiente de trabajo por desequilibrio del microclima laboral , el social por lo pertinente a un proceso formativo sobre aprendizaje y conductas preventivas y el económico con peculiares alternativas para la vida humana y empresarial, pues como es lógico, interrumpe la cotidianidad del trabajador”⁷.

Es imperioso el estudio de la siniestralidad desde un punto de vista estadístico como soporte y complemento de otras investigaciones realizadas por organismos internacionales y nacionales para enfocar puntos de vistas convergentes sobre la problemática de la seguridad y salud en el trabajo.

“El sistema de registro de los accidentes y enfermedades laborales en el Ecuador, es sumamente deficiente. Para el año 2003, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), reportó 2,301 accidentes laborales, situación que limita, la estimación de tasas de siniestralidad y fatalidad confiables. De igual manera, ocurre con la identificación de industrias u ocupaciones de alto riesgo, o zonas geográficas donde se concentran mayores riesgos laborales”⁸.

⁶ IESS-PNUD-CN, “Análisis y Recomendaciones Técnicas de la OIT al Proyecto de Ley de Reforma a la Seguridad Social Ecuador”. Agosto 2006.

⁷ Máyela Soto y Eddy Mogollón, “Actitud hacia la prevención de accidentes laborales de los trabajadores de una empresa de construcción metalmecánica”, Notas y Reflexión.

⁸ OIT. Gustavo Picado y Fabián Duran, “República del Ecuador: Diagnostico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo”. Abril 2006.

Restricciones en accesos a mercados globales, incumplimientos de normativas internacionales y falencias en la legislación nacional para determinar deberes, obligaciones, responsables y sanciones que fortalezcan la seguridad y salud ocupacional en el Ecuador son ejes estratégicos que los gobiernos, entidades autónomas como el IESS y las cámaras deberán trabajar mancomunadamente. Dicha labor deberá estar enfocada a la unificación, acoplamiento, ordenamiento y competencia jurídica de los distintos actores clasificando la siniestralidad de los accidentes laborales acorde a la realidad nacional bajo ámbitos de cooperación y respeto entre trabajadores y empresas estableciendo medios de control rutinarios, compromiso real, incentivos a las empresas, reforzamiento de las inspecciones de trabajo y soporte técnico especializado. Cabe destacar, que la implementación de todas y cada una de las medidas mencionadas no garantiza, bajo ningún motivo, una capacidad de reducción, y mucho menos de eliminación, de los accidentes dentro de las organizaciones

En el primer capítulo se va presentar definiciones de siniestralidad laboral, marco normativa ecuatoriano y datos globales en Ecuador del mes de diciembre del año 2008. Para ello, se llevará a cabo una descripción de datos construido a partir de la información sobre accidentes extraída de la Encuesta de Empleo y Desempleo de Hogares (ENEMDUH) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del mes de diciembre del año 2008.

En el segundo capítulo, hemos pretendido llevar a cabo una descripción detallada de las variables, su tipificación, software utilizado, la recolección de los datos y la técnica empleada, a saber: Regresión Logística utilizando la técnica del Modelo PROBIT Ordenado; adicionalmente, se detallará la metodología del Balanced ScoreCard (BSC) y un breve resumen de la empresa objeto de estudio. En el tercer capítulo se describe el análisis dividido en tres grandes secciones: Análisis Univariado, Análisis Multivariado de Datos e Interpretación de los Resultados Obtenidos: en el Análisis Univariado de Datos, se desarrollará Tabla de Frecuencias y Diagrama de Barras; y, en el Análisis Multivariado de Datos, se describen las técnicas estadísticas utilizadas para la determinación de los factores de siniestrabilidad laboral; finalmente, se realizará la interpretación de los resultados obtenidos. En el cuarto capítulo realizaremos las conclusiones finales, recomendaciones y extensiones del estudio que no han sido abarcados por este documento.

CAPÍTULO 1: SINIESTRABILIDAD LABORAL

En este primer capítulo del estudio se describe y se revisa los antecedentes sobre Siniestrabilidad Laboral ocurridos en Ecuador en el mes de diciembre del año 2008. Procuramos proporcionar el escenario bajo el cual se realiza la investigación brindando información referente a nuestro tema de estudio.

1.1 DEFINICIONES

En esta sección, nos referiremos y definiremos conceptos básicos de este estudio. Las ideas y conceptos serán implícitos, aunque el desarrollo práctico sea explícito.

Morbilidad: “Síntomas y/o discapacidad consecuencia de una enfermedad, accidente o incidente”.⁹

Intensidad: Medición de la gravedad del accidente.

Accidente de Trabajo: “Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte”¹⁰. El problema para una adecuada clasificación de los accidentes reside en la poca capacitación del personal de recursos

⁹ www.es.european-lung-foundation.org/index.php

¹⁰ INCOTEC, “Guía Técnica Colombiana GTC 45”, 1997-08-27.

humanos y la falta de asesoría médica ocupacional para completar los campos del registro.

Enfermedad Profesional: “La contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en aquellas actividades, especificadas por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley. Además, debe estar provocada por la acción de los elementos o sustancias indicados para cada enfermedad profesional (también establecidos en dichas disposiciones)”¹¹.

Seguridad: “Libertad de riesgos de daño inaceptable”¹².

Consecuencias: “Alteración en el estado de salud de las personas y los daños materiales resultantes de la exposición al factor de riesgo”.

Diagnostico de Condiciones de Trabajo o Panorama de Factores de Riesgo: “Forma sistemática de identificar, localizar y valorar los factores de riesgo de forma que se pueda actualizar periódicamente y que permita el diseño de medidas de intervención”.

Efecto posible: “La consecuencia más probable (lesiones a las personas, daño al equipo, al proceso o a la propiedad) que puede llegar a generar un riesgo existente en el lugar de trabajo”.

¹¹ www.oit.org

¹² ISO/IEC Guía 2

Exposición: “Frecuencia con que las personas o la estructura entran en contacto con los factores de riesgo”.

Factor de Ponderación: “Se establece con base en los grupos de usuarios de los riesgos que posean frecuencias relativas proporcionales a los mismos”.

Factor de Riesgo: “Es todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.”

Factores de Riesgo Físico: “Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos”.

Factores de Riesgo Químico: “Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas”.

Factores de Riesgo Biológicos: “Todos aquellos seres vivos ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los

trabajadores. Efectos negativos se pueden concertar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos”.

Factores de Riesgo Psicolaborales: “Se refiere a aquellos aspectos intrínsecos y organizativos del trabajo y a las interrelaciones humanas que al interactuar con factores humanos endógenos (edad, patrimonio genético, antecedentes psicológicos) y exógenos (vida familiar, cultural...etc.), tienen la capacidad potencial de producir cambios sociológicos del comportamiento (agresividad, ansiedad, satisfacción) o trastornos físicos o psicosomáticos (fatiga, dolor de cabeza, hombros, cuello, espalda, propensión a la úlcera gástrica, la hipertensión, la cardiopatía, envejecimiento acelerado)”.

Factores de Riesgo por Carga Física: se refiere a todos aquellos aspectos de la organización del trabajo, de la estación o puesto de trabajo y de su diseño que pueden alterar la relación del individuo con el objeto técnico produciendo problemas en el individuo, en la secuencia de uso o la producción.

Factores de Riesgo Mecánico: “Objetos, máquinas, equipos, herramientas que por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma, tamaño, ubicación y disposición del último tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas o materiales, provocando lesiones en los primeros o daños en los segundos”.

Factores de Riesgo Eléctricos: “Se refiere a los sistemas eléctricos de las maquinas, los equipos que al entrar en contacto con las personas o las instalaciones y materiales pueden provocar lesiones a las personas y daños a la propiedad”.

Factores de Riesgos Locativos: “Condiciones de las instalaciones o áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la empresa”.

Fuente del Riesgo: “Condición/acción que genera el riesgo”.

Grado de Peligrosidad: “Es un indicador de la gravedad de un riesgo reconocido”.

Grado de Repercusión: “Indicador que refleja la incidencia de un riesgo con relación a la población expuesta”.

Personal Expuesto: “Número de personas relacionadas directamente con el riesgo”.

Probabilidad: “Posibilidad de que los acontecimientos de la cadena se completen en el tiempo, originándose las consecuencias no queridas ni deseadas”.

Sistema de control actual: “Medidas implementadas con el fin de minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales”.

1.2 SUPUESTOS

1.- La organización de estudio ha realizado diversas actividades en el área de Seguridad y Salud Ocupacional pero no ha identificado los factores de riesgos laborales que permitan minimizar sus efectos y costos.

2.- El desarrollo de la metodología del Balanced ScoreCard (BSC) tiene como finalidad el desarrollo de un programa informático que permita monitorear el avance las metas alcanzadas en los indicadores determinados para los objetivos trazados.

3.- No se considera el desarrollo de indicadores actuariales para la Siniestrabilidad Laboral.

4.- No se considera el desarrollo de Mecanismos de Decisiones para el desarrollo del Balanced ScoreCard (BSC).

1.3 MARCO NORMATIVO

“El marco jurídico que fundamenta el desarrollo de las acciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, tiene en el Ecuador el rango de mandato constitucional”¹³. La Constitución Política del Ecuador, se norman los lineamientos a la salud, el trabajo y la seguridad de los trabajadores como derechos inalienables de todos los ecuatorianos y que se encuentran bajo la responsabilidad del Estado para precautelar y vigilar su cumplimiento. Una ley de menor jerarquía que el documento

¹³ OIT. Gustavo Picado y Fabián Duran, “Republica del Ecuador: Diagnostico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo”. Abril 2006

anteriormente mencionado, pero de igual de importante, es el Código de Trabajo del Ecuador, que delinea responsabilidades, deberes y obligaciones sobre los riesgos de trabajo; cuyo vacío legal se sustenta en la subcontratación y el desarrollo de empresas “tercerizadoras” de servicios.

En el Ecuador, existen aproximadamente 300 reglamentos que abarcan desde Trabajadores Portuarios hasta llegar al Reglamento General de Responsabilidad Patronal y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

En párrafos anteriores se mencionó que nuestro país firmó 44 convenios en materia de seguridad y salud ocupacional, ratificando 19 de ellos. La normativa internacional más importante dentro de los Tratados Internacionales ratificado por Ecuador es el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), que se encuentra supervisado por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales donde define lineamientos generales y específicos, como medidas pertinentes y reglamentos, para garantizar la reducción de accidentes laborales en las organización de los países pactantes.

“Por otro lado, Ecuador ha ratificado numerosos convenios con la OIT: cincuenta y cinco vigentes en la actualidad, de los que treinta, tratan específicamente sobre la seguridad y salud en el trabajo que van desde labores en las plantaciones hasta el ambiente de trabajo. Convenios como el No. 155 y el No. 161 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo y, los servicios de salud en el trabajo, respectivamente, no han sido ratificados por nuestro país, pero son base jurídica en la legislación nacional vigente”¹⁴.

Siendo fundamentales en seguridad y salud ocupacional e imprescindible de cumplimiento para la certificación bajo la Guía Técnica OHSAS 18001:2007, El marco normativo nacional muestra las falencias de contar con un sistema legal fuerte de manera interna pero insuficiente con los tratados internacionales sin ratificar que permitan robustecer la protección a los trabajadores, un mayor seguimiento de los factores de siniestrabilidad y un cumplimiento de la empresa privada.

¹⁴ OIT. Gustavo Picado y Fabián Duran, “Republica del Ecuador: Diagnostico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo”. Abril 2006

1.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO LABORAL

La identificación y evaluación de los riesgos laborales permiten a las organizaciones determinar y otorgar una valoración cuantitativa (probabilística de ocurrencia) y cualitativa (efectos)¹⁵.

1.5 CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TRABAJO A QUE HACEN REFERENCIA

1.5.1 CONDICIONES DE HIGIENE

1.5.1.1 FACTORES DE RIESGO FÍSICO. CLASIFICACIÓN

1) Energía mecánica

- Ruido

* Principales fuentes generadores:

Plantas generadoras

Plantas eléctricas

Pulidoras

Esmeriles

Equipos de corte

Equipos neumáticos,

Etc.

- Vibraciones

* Principales fuentes generadoras:

Prensas

Martillos neumáticos

Alternadores

Fallas en maquinaria

Falta de utilización, Falta de mantenimiento

- Presión barométrica (alta o baja)

* Principales fuentes generadoras:

¹⁵ Norma Técnica Colombiana NTC 45 – Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales. Cabe indicar que la siguiente clasificación de factores de riesgos fue obtenido de dicho documento normativo.

Aviación
Buceo, etc.

2) Energía Térmica

- Calor
 - * Principales fuentes generadoras:
Hornos
Ambiente
- Frío
 - * Principales fuentes generadoras:
Refrigeradores
Congeladores
Ambiente

3) Energía Electromagnética

- Radiaciones ionizantes: rayos X, rayos gama, rayos beta, rayos alfa y neutrones
- Radiaciones no ionizantes:
 - * Radiaciones Ultravioleta:

Principales fuentes generadoras:
El sol
Lámparas de vapor de Mercurio
Lámparas de hidrógeno
Arcos de soldadura
Lámparas de tungsteno y Halógenas
Lámparas fluorescentes, etc.
 - * Radiaciones visibles

Principales fuentes generadoras:
Sol
Lámparas incandescentes
Arcos de soldadura

Tubos de neón, etc.

* Radiaciones Infrarroja

Principales fuentes generadoras:

Sol
Superficies muy calientes
Llamas, etc.

* Microondas y radiofrecuencia

Principales fuentes generadoras:

Estaciones de radio emisoras
De radio y T.V.
Instalaciones de radar
Sistemas de radio-Comunicaciones,
etc.

1.5.1.2 FACTORES DE RIESGO QUÍMICO. CLASIFICACIÓN

1) Aerosoles

- Sólidos

Polvos orgánicos
Polvos inorgánicos
Humo metálico
Humo no metálico
Fibras

* Principales fuentes generadoras:

Minería
Cerámica
Cemento
Madera
Harinas
Soldadura

- Líquidos

Nieblas
Rocíos

* Principales fuentes generadoras:

Ebullición
Limpieza con Vapor de agua,

Pintura

2) Gases y Vapores

- * Principales fuentes generadoras:
 - Monóxidos de carbono
 - Dióxido de azufre
 - Óxidos de nitrógeno
 - Cloro y sus derivados
 - Amoníaco
 - Cianuros
 - Plomo
 - Mercurio, etc.
 - Pintura

1.5.1.3 FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS

a) Clasificación. Se toman como referencia los cinco reinos de la naturaleza

- 1) Animales
 - Vertebrados
 - Invertebrados
 - Derivados de animales
- 2) Vegetales
 - Musgos
 - Helechos
 - Semillas
 - Derivados de Vegetales
- 3) Fungal
 - Hongos
- 4) Protista
 - Ameba
 - Plasmodium
 -
- 5) Mónica
 - Bacteria

b) Principales fuentes generadoras

- 1) Animales
 - Pelos, plumas
 - Excrementos
 - Sustancias antigénicas (enzima, proteínas)
 - Larvas de invertebrados

- 2) Vegetales
 - Polvo vegetal
 - Polen
 - Madera
 - Esporas fúngicas
 - Micotoxinas
 - Sustancias antigénicas (antibióticos, polisacáridos)

1.5.2 CONDICIONES SICOLABORALES

1.5.2.1 FACTORES DE RIESGO SICOLABORALES. CLASIFICACIÓN

- 1) Contenido de la tarea
 - Principales fuentes generadoras: Trabajo repetitivo o en:
Cadena
Monotonía
Ambigüedad de rol
Identificación del producto

- 2) Organización del tiempo de trabajo
 - Principales fuentes generadoras:
Tumos
Horas extras
Pausas-descansos
Ritmo (control del tiempo)

- 3) Relaciones humanas
 - Principales fuentes generadoras:
Relaciones jerárquicas
Relaciones cooperativas
Relaciones funcionales
Participación (toma de Decisiones)

- 4) Gestión
 - Principales fuentes generadoras:
Evaluación del desempeño
Planes de inducción

Capacitación
Políticas de ascensos
Estabilidad laboral
Remuneración

1.5.3 CONDICIONES ERGONÓMICAS

1.5.3.1 FACTORES DE RIESGO POR CARGA FÍSICA. CLASIFICACIÓN

1) Carga estática

- De pie
- Sentado
- Otros

2) Carga Dinámica

- Esfuerzos Por desplazamientos (con carga o sin carga)
 - Al dejar cargas
 - Al levantar cargas
 - Visuales
 - Otros grupos musculares

- Movimientos
 - Cuello
 - Extremidades superiores
 - Extremidades inferiores
 - Tronco

- * Principales fuentes generadoras:
 - Diseño puesto de trabajo
 - Altura planos de Trabajo
 - Ubicación de Controles
 - Sillas
 - Aspectos espaciales
 - Equipos

 - Organización del trabajo
 - Organización del trabajo
 - Organización del tiempo De trabajo

 - Peso y tamaño de Objetos

1.5.4 CONDICIONES DE SEGURIDAD

1.5.4.1 FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS

a) Principales fuentes generadoras:

- Herramientas manuales
- Equipos y elementos a Presión
- Puntos de operación
- Manipulación de materiales
- Mecanismos de movimientos

1.5.4.2 FACTORES DE RIESGO ELÉCTRICOS. CLASIFICACIÓN

- 1) Alta tensión
- 2) Baja tensión
- 3) Electricidad estática

* Principales fuentes generadoras: Conexiones eléctricas
Tableros de control
Transmisores de energía, etc.

1.5.4.3 FACTORES DE RIESGO LOCATIVOS

* Principales fuentes generadoras:

- Superficies de trabajo
- Sistemas de almacenamiento
- Distribución de área de Trabajo
- Falta de orden y aseo
- Estructuras e instalaciones

1.5.4.4 FACTORES DE RIESGO FÍSICOS

* Principales fuentes generadoras:

- Deficiente iluminación
- Radiaciones
- Explosiones
- Contacto con sustancias

1.5.4.5 FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS

* Principales fuentes generadoras:

- Almacenamiento

Transporte
Manipulación de productos
Químicos

1.6 VALORES DE FACTORES DE RIESGO

La valoración de las condiciones de trabajo se realiza en forma cuali-cuantitativa; las escalas utilizadas para valorar los riesgos que generan accidentes de trabajo y los que generan enfermedad profesional se incluyen en los Anexos A y B.

1.7 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO O PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO

1.7.1 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

Para el establecimiento del diagnóstico de condiciones de trabajo, se procede a su identificación mediante el recorrido por las instalaciones, para lo cual se utiliza la clasificación que se describió en el sub-capítulo anterior. El Anexo B incluye el instrumento para recolección de la información, el cual incluye los siguientes aspectos:

- **Área:** ubicación del área o sitio de trabajo donde se están identificando las condiciones de trabajo
- Condición de trabajo identificada en acuerdo a la clasificación

- **Fuente:** Condición que está generando el factor de riesgo.
- **Efecto:** Posible efecto que el factor de riesgo puede generar a nivel de la salud del trabajador, el ambiente, el proceso, los equipos, etc.
- Número de personas expuestas al factor de riesgo
- Tiempo de exposición al factor de riesgo
- Controles existentes a nivel de la fuente que genera el factor de riesgo.
- Controles existentes a nivel del medio de transmisión del factor de riesgo.
- Controles existentes a nivel de la persona o receptor del factor de riesgo¹⁶.

1.7.2 VALORACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

El segundo paso para completar el diagnóstico de condiciones de trabajo es la valoración cuali-cuantitativa de cada uno de los factores de riesgo identificados; esta valoración permite jerarquizarlos.

a) Grado de peligrosidad (GP)

La fórmula del grado de peligrosidad es la siguiente:

$$\mathbf{GP = CONSECUENCIA \times EXPOSICIÓN \times PROBABILIDAD}$$

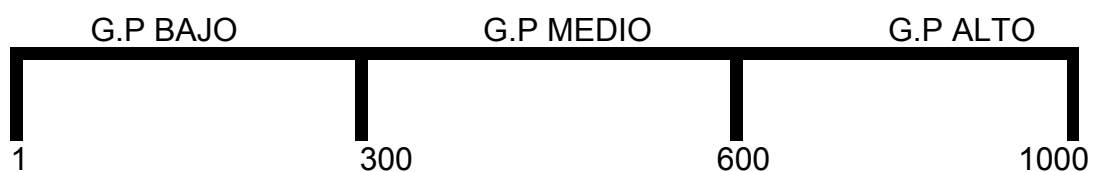
¹⁶ Norma Técnica Colombiana NTC 45 – Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales.

Al utilizar la formula, los valores numéricos o pesos asignados a cada factor están basados en el juicio y experiencia del investigador que hace el cálculo.

Se obtiene una evaluación numérica considerando tres factores: las consecuencias de una posible pérdida debida al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y consecuencias. Estos valores se obtienen de la escala para valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo. Anexo A. Una vez asignados se incluyen en las columnas correspondientes del Anexo C. Mediante un análisis de las coordenadas indicadas anteriormente, en el marco real de la problemática, se podrá construir una base suficiente sólida para argumentar una decisión.

Como teoría básica para buscar una respuesta a la problemática planteada se toma el trabajo de FINE, William T.: “Mathematical Evaluations for Controlling Hazards”, en el cual se plantea el grado de peligrosidad para determinar la gravedad de un riesgo reconocido.

Una vez se determina el valor por cada riesgo se ubica dentro de una escala de grado de peligrosidad así:



Esta escala corresponde a la interpretación incluida en el Anexo C.

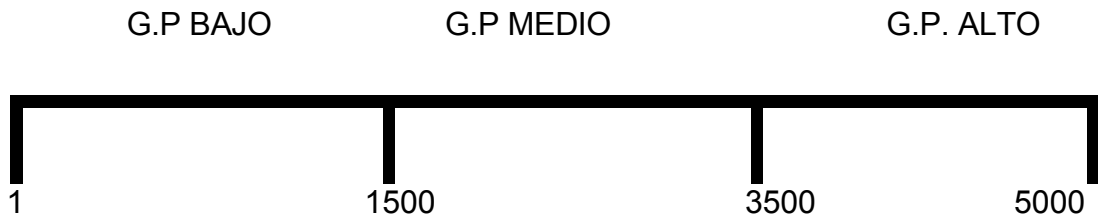
b) Grado de repercusión (GR)

Finalmente, se considera el número de trabajadores afectados por cada riesgo a través de la inclusión de una variable que pondera el grado de peligrosidad del riesgo en cuestión.

Este nuevo indicador es el grado de repercusión, el cual se obtiene estableciendo el producto del grado de peligrosidad por un factor de ponderación que tenga en cuenta grupos de expuestos. En esta forma se puede visualizar claramente cuál riesgo debe ser tratado prioritariamente.

Porcentaje de Expuestos	Factor de ponderación
1-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81 al 100%	5

La escala para priorizar los riesgos por grado de repercusión es la siguiente: **(SI FP= 5 como en éste ejemplo):**



El grado de repercusión es el resultado del producto entre el grado de peligrosidad y el factor de ponderación:

$$GR = GP \times FP$$

Una vez obtenido el resultado de éste producto se incluye en el Anexo C, en la respectiva columna. Posteriormente se compara el resultado con la escala anterior y se obtiene la interpretación para el grado de repercusión (alto, medio o bajo) y se incluye en la columna correspondiente del Anexo C.

Con base en los resultados obtenidos se pueden priorizar los diferentes factores de riesgo bien sea por peligrosidad o repercusión o por los dos. Finalmente, en la última columna del Anexo C se incluyen las observaciones a que haya lugar, haciendo referencia a condiciones específicas encontradas¹⁷.

¹⁷ Norma Técnica Colombiana NTC 45 – Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales.

1.8 BREVE ANÁLISIS DE LA SINIESTRALIDAD LABORAL EN EL ECUADOR

1.8.1 FUENTE DE DATOS

Los datos que utilizamos en esta sección corresponden a nivel nacional del mes de diciembre del año 2008 procedente de las estadísticas de accidentes de trabajo registrados en la Encuesta de Empleo y Desempleo realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Dicha estadística se elabora a partir de la declaración de los accidentes o enfermedad de trabajo que un trabajador por cuenta ajena sufrió una lesión con motivo u ocasión del trabajo que realiza. Cabe recalcar que fue la base proporcionada por el INEC cuando se solicitó información sobre accidentes laborales.

Los datos de accidentalidad laboral sufren por la poca cultura estadística preventiva que sumerge a nuestro país en desinformación, el incremento en los sub-registro que llega al 98% y el incumplimiento de los patronos restando fiabilidad a las cifras de enfermedades profesionales, no identificando de forma adecuada los factores de siniestralidad laboral y la falta de registros adecuadamente completados. Por ende, la Encuesta de Empleo y Desempleo se convierte en una herramienta fundamental como soporte y análisis de dicha temática.

“El Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS apenas tiene una cobertura del 15-20% de la PEA, cuyos motivos con diferentes tonos y concepciones son un conocimiento limitado de los derechos que en esta materia protegen a los trabajadores hasta la presencia de una cultura de arreglos privados entre empleadores y empleados... o el incumplimiento de los empleadores de reportar los siniestros ocurridos en sus empresas. Una primera aproximación para dimensionar correctamente este fenómeno, puede hacerse con base en estadísticas elaboradas por la OIT.

De acuerdo a éstas, en el Ecuador se dan anualmente 760 muertes producto de accidentes laborales, en promedio 579,000 accidentes que causan tres o más días de ausencia laboral y al menos 2,100 muertes provocadas por enfermedades relacionadas con el trabajo. En consecuencia, y guardando la prudencia lógica que se debe tener cuando se comparan estadísticas internacionales en este campo, la tasa de fatalidad registrada en el Ecuador, asciende a 0.207 por cada mil trabajadores, tasa que supera el promedio de América Latina y el Caribe (0.135), es casi 40 veces la reportada en los Estados Unidos, ocho veces la de Finlandia y tres veces la de Canadá”¹⁸.

1.8.2 BREVE ANÁLISIS DESCRIPTIVO NACIONAL

Podemos observar en la Tabla #1.1 que el número total de accidentes reportados a diciembre del año 2008 fue de 69 personas, con una gran incidencia en el género de las mujeres (60.87%) del total de siniestros.

Se registra la Enfermedad o Accidente Laboral como uno de los principales factores de Ausentismo Laboral (24.13%) siendo tan sólo superado por Suspensión Temporal de Trabajo (28%) y Vacaciones (30%).

Podemos observar en la tabla #1.2 que las mujeres gozan más de algún tipo de seguro, sobretodo el seguro general.

Podemos observar en la Tabla #1.3 el número total de accidentes teniendo o no Seguro Social. Siendo las personas más vulnerables aquellas que no tenían Seguro Social (57.28%).

De 75 personas que contaban con Seguro Social, sólo el 16% reportó haber sufrido algún tipo de enfermedad ocupacional o siniestrabilidad laboral.

Podemos observar en la Tabla #1.4 que el número total de accidentes según el nivel de educación donde las personas con escolaridad de

¹⁸ OIT. Gustavo Picado y Fabián Duran, "República del Ecuador: Diagnóstico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo". Abril 2006.

primaria (42.03%) y secundaria (37.68%) han sufrido siniestrabilidad en el trabajo.

Tabla #1.1: Principales Factores de Ausentismo Laboral según Género

		Sexo		Total
		Hombre	Mujer	
Razón por la que no trabajó	Vacaciones	40	46	86
	Enfermedad accidente	27	42	69
	Lic. con sueldo	3	3	6
	Lic. sin sueldo	1	2	3
	Susp. temp. Trab.	50	32	82
	Otro	18	22	40
Total		139	147	286

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Tabla #1.2: Seguro Social según Género

		Sexo		Total
		Hombre	Mujer	
Seguro Social	IESS, seguro general	5	7	12
	IESS, seguro campesino	1	0	1
	ISSFA, ISSPOL	1	1	2
	Seguros Municipales	0	3	3
	Ninguno	20	31	51
Total		27	42	69

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

En cambio, las personas con educación superior pueden haber presentado enfermedades profesionales (síndrome del túnel carpiano, estrés, entre otros).

Podemos observar en la Tabla #1.5 que el número total de accidentes según la categoría de ocupación presenta que aquellas personas que trabajan por cuenta propia son las más propensas a sufrir siniestros en sus ambientes de trabajos (45%), seguido por los empleados del sector privado (29%).

Un aspecto importante de destacar son los reportes de personas como Patrono y Empleados Domésticos, que presentan cantidades importantes de accidentes y/o enfermedades profesionales en el orden de 6 y 4 personas, respectivamente.

Tabla #1.3: Número de Personas con Seguro Social que han sufrido Accidentes Laborales

		Seguro Social							Total	
		IESS, seguro general	IESS, seguro gnrl. voluntario	IESS, seguro campesino	ISSFA, ISSPOL	Seguro privado con hospitalización	Seguro privado sin hospitalización	Seguros Municipales	Ninguno	
Razón por la que no trabajó	Vacaciones	53	1	0	2	0	0	0	30	86
	Enfermedad accidente	12	0	1	2	0	0	3	51	69
	Lic. con sueldo	5	0	0	1	0	0	0	0	6
	Lic. sin sueldo	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	Susp. temp. Trab.	3	3	0	0	1	0	0	75	82
	Otro	6	2	0	1	0	1	2	28	40
Total		79	6	1	6	1	1	5	187	286

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Tabla #1.4: Número de Accidentes Laborales según Nivel de Instrucción

		Nivel de instrucción							Total	
		Ninguno	Primaria	Educación Básica	Secundaria	Educación Media	Superior no universitaria	Superior Universitaria		Post-grado
Razón por la que no trabajó	Vacaciones	1	13	1	24	1	4	36	6	86
	Enfermedad accidente	4	29	0	26	3	1	6	0	69
	Lic. con sueldo	0	0	0	3	0	0	2	1	6
	Lic. sin sueldo	0	1	0	2	0	0	0	0	3
	Susp. temp. Trab.	1	29	3	35	6	1	7	0	82
	Otro	0	14	2	7	3	1	13	0	40
Total		6	86	6	97	13	7	64	7	286

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Tabla #1.5: Número de Accidentes según su Categoría de Ocupación

		Categoría de ocupación							Total
		Empleado de gobierno	Empleado privado	Jornalero o peón	Patrono	Cuenta Propia	Trab. del hogar no remunerado	Empleado Doméstico	
Razón por la que no trabajó	Vacaciones	33	34	2	4	8	3	2	86
	Enfermedad accidente	3	20	1	6	31	4	4	69
	Lic. con sueldo	4	2	0	0	0	0	0	6
	Lic. sin sueldo	0	3	0	0	0	0	0	3
	Susp. temp. Trab.	1	26	9	7	31	8	0	82
	Otro	0	16	0	3	18	2	1	40
Total		41	101	12	20	88	17	7	286

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Tabla #1.6: Número de Accidentes Laborales según Rama de Actividad

		Rama de actividad																	Total
		Industria Extractivas	Industrias de Alimento y Bebidas	Industria Textil y Confección	Industrias del Arte Gráficas	Industria Química: Caucho y Otros	Industria Metalmeccanica y Metalurgica	Industria de la Madera	Producción de Energía y Gas	Construcción y Edificios	Ventas de Vehiculos	Venta al Por Mayor	Venta al Por Menor	Hosteleria	Transporte	Correo y Telecomunicaciones	Intermediación Financiera	Actividades Inmobiliarias	
Razón por la que no trabajó	Vacaciones	7	2	3	0	3	1	0	0	2	10	8	0	0	1	3	5	41	86
	Enfermedad accidente	7	1	3	0	4	0	0	0	3	17	11	0	1	7	8	0	7	69
	Lic. con sueldo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	6
	Lic. sin sueldo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
	Susp. temp. trab.	7	4	5	1	0	2	3	1	19	22	8	0	0	4	3	0	3	82
	Otro	2	0	0	0	1	1	0	0	6	14	2	1	0	3	4	0	6	40
Total		23	7	12	1	8	4	3	1	30	65	29	1	1	15	18	5	63	286

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Podemos observar en la Tabla #1.6 que el número total de accidentes según la Rama de Ocupación está influenciada por las actividades relacionada con la Industria General (18 casos) de un total de 69 casos presentado lo que representa 26% del ausentismo laboral presentado por enfermedad o por accidente.

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA

2.1 ANTECEDENTE

La Siniestrabilidad Laboral, a través de sus efectos no tratados, constituye la primera causa de muerte entre los ecuatorianos, sean estos accidentes o incidentes, parciales o totales, que un trabajador sufre en la realización de su actividad dentro de la jornada laboral.

La falta de capacitación, planes de contingencia y la identificación adecuada de los riesgos laborales dentro del entorno organizacional son las causas que originan cortes, heridas, mutilaciones, hospitalización, paralizaciones permanente y la muerte de las personas que sufren estos accidentes.

Muchos de los accidentes e incidentes que se originan dentro de las empresas u organizaciones causan pérdidas en la producción o el servicio que se proporciona, inestabilidad para el trabajar y altos costos por acciones correctivas.

Se define el Riesgo Laboral a la probabilidad de ocurrencia de algunos de los seis factores de riesgo laboral (factor químico, factor físico, factor ergonómico, factor psicolaboral, factor biológico) con alguna de las causas expuestas.

2.2 OBJETIVOS GENERALES

Identificar factores de siniestralidad laboral de una empresa dedicada a la producción de equipos eléctricos y conocer si dichos factores influyen en la ocurrencia y grado de peligrosidad del accidente.

2.3 RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

2.3.1 DEFINICIONES

Las Variables en estadística son características determinadas en individuos u objetos de estudio, sean estas medibles o no, en cuyo caso la meta fundamental es proveer información útil acerca de dichas variables.

La **Población** es un conjunto de elementos que poseen las mismas características a estudiar en una investigación científica, de cual obtenemos una muestra.

Las variables de acuerdo a su estudio se clasifican en cuantitativa y cualitativa.

Variable Cuantitativa: son aquellas variables en las que valor puede ser medido, y se la conoce como variable numérica o continua.

Variable Cualitativa: son aquellas variables que representan cualidades de ciertos individuos de una muestra, también se las conoce como variables categóricas o discretas.

Para ampliar nuestra clasificación de las variables cualitativas decimos que estas se clasifican en:

Variables Categóricas Dicotómicas: Son las que tiene dos valores fijos y excluyentes entre sí como la evolución, presencia o ausencia de una característica en la muestra.

Variables Categóricas Nominales: Son variables cualitativas que no permiten establecer un orden, por ejemplo la raza, que puede ser blanca, negra, mestiza, amarilla, Roja, etc. También son excluyentes entre sí, es decir cada individuo pertenece ya sea a una u otra categoría, pero no pertenecen a dos categorías al mismo tiempo.

Variables Categóricas Ordinales: Este tipo de variables nos permiten establecer un orden determinado. Estas variables también son excluyentes entre sí.

Además tenemos otra forma de clasificar a las variables, ya sean estas como dependientes e independientes.

Donde las variables dependientes son el motivo de nuestro estudio, es decir son valores que dependen de otras variables que pueden influir en ella. Y las variables independientes modifican de una u otra forma a la variable dependiente, llamándose según el caso factor de riesgo y pronóstico.

2.3.2 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Los datos que utilizamos para el análisis fueron proporcionados por la empresa PANELEC S.A., a través del Ing. Qco. Wilson Moreira, quien es la persona encargada del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la organización bajo estudio. La población objetivo serán todos los trabajadores y operarios que laboran en PANELEC S.A,

totalizando a 56 personas, excluyéndose a los visitantes permanentes, guardias de seguridad y personal de limpieza temporal.

Los datos procedían de los partes de todos los accidentes de trabajo que han tenido lugar en la empresa desde el año 2008 hasta enero del 2009, de los cuales 40 personas reportaron accidentes laborales dentro de las instalaciones de la organización y es sobre este grupo que se realiza dicho análisis. (Ver Anexo D).

Dicha estadística se elabora a partir de la investigación y declaración de los accidentes de trabajo que un trabajador sufre.

Para efecto de un mejor dimensionamiento del problema, no se consideró tomar una muestra de la población objetivo.

2.3.3 ALCANCE

Los datos de nuestro estudio pueden presentar sesgos ocasionados por el aumento de accidentes después del periodo de investigación.

2.4 DESCRIPCIÓN Y CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Las variables objeto de estudio para la presente investigación son en su mayoría los factores que influyen en la siniestralidad laboral en lo posterior se va mostrar la descripción y codificación de las variables que se analizaran en este estudio. La variable dependiente es la Probabilidad del Peligrosidad, que permite determinar el porcentaje de personas

afectadas por la ocurrencia de un accidente o incidente. El MPO¹⁹ permite conocer qué variables influyen sobre la probabilidad de ocurrencia de un accidente en un área determinada.

La razón por la que se ha realizado la estimación es estudiar si las mismas variables actúan de forma: área de trabajo, rama de actividad, factor de riesgo y accidente.

2.4.1 VARIABLES RELACIONADAS CON LA INFORMACIÓN GENERAL DEL TRABAJADOR

Las variables explicativas pertenecientes al historial laboral del trabajador que inciden en la siniestralidad laboral y que utilizaremos para la presente investigación son:

- **Ocupación.** La variable de ocupación es utilizada para identificar el cargo de la persona en un área específica de la organización.
- **Área de Trabajo.** Es una variable categórica ordinal que define las diversas áreas de trabajos: Área Producción que tendrá el valor de 1 y Área Administrativa que tendrá el valor de 2.
- **Factor de Riesgo.** Es una variable discreta y cualitativa que define los factores de siniestralidad laboral que se presentan dentro de una organización. Se ha dado la siguiente categoría en: Factor Mecánico,

¹⁹ Modelo PROBIT Ordenado

con valor 1; Factor Físico, con valor 2; Factor Químico, con valor 3; Factor Ergonómico, con valor 4; y, Factor Locativo, con valor 5. Estos factores fueron determinados previa inspección a las diferentes áreas y análisis de puestos.

2.5 MÉTODO ESTADÍSTICO DE APLICACIÓN

2.5.1 REGRESIÓN LOGÍSTICA

Se dice que un proceso es *binomial* cuando sólo tiene dos posibles resultados: "éxito" y "fracaso", siendo la probabilidad de cada uno de ellos constante en una serie de repeticiones. A la variable X , número de éxitos, en n repeticiones se le denomina *variable binomial*. A la variable Y , resultado de un sólo ensayo y, por tanto, con sólo dos valores: 0 para fracaso y 1 para éxito, se le denomina *binomial puntual*.

Un proceso binomial está caracterizado por la probabilidad de éxito, representada por p (es el único parámetro de su función de probabilidad), la probabilidad de fracaso se representa por q y, evidentemente, ambas probabilidades están relacionadas por $p+q=1$. En ocasiones, se usa el cociente p/q , denominado "*odds*", y que indica cuánto más probable es el éxito que el fracaso, como parámetro característico de la distribución binomial aunque, evidentemente, ambas representaciones son totalmente equivalentes.

Los modelos de regresión logística son modelos de regresión que permiten estudiar si una variable binomial depende, o no, de otra u otras variables (no necesariamente binomiales): Si una variable binomial de parámetro p es independiente de otra variable X , se cumple $p=p|X$, por consiguiente, un modelo de regresión es una función de p en X que a través del coeficiente de X permite investigar la relación anterior.

Esta segunda parte se centra en las definiciones y desarrollo teórico de los Modelos de Regresión Logística a través del Modelos PROBIT Ordenado (MPO).

2.5.2 MODELO PROBIT ORDENADO

“El estudio de la vinculación causal entre las características de los trabajadores y de sus empleos y la probabilidad de que al tener un accidente en que área es más probable que ocurra, lo llevamos a cabo, como ya se ha mencionado antes, mediante la estimación de un Modelo PROBIT Ordenado (MPO). Este modelo se construye a través de una variable latente y^* tal que:

$$y^* = X'\beta + \varepsilon$$

Donde y^* es una variable latente no observable que expresa ubicuidad del un accidente a través de las áreas más probable de ocurrencia. En

realidad, lo que se observa es el número asignado a cada área. El número asignado a cada área puede expresarse de la siguiente forma:

$$y = 0 \text{ si } y^* < 0$$

$$y = 1 \text{ si } 0 < y^* < \mu_1$$

$$y = 2 \text{ si } y^* < \mu_2$$

Las μ son parámetros desconocidos que deben estimarse conjuntamente con β . En β no se incluye ningún término correspondiente al término constante y μ_1 y μ_2 son dos parámetros (estimables) que corresponden a los puntos de corte que permiten definir los tres rangos de valores de acuerdo a las tres alternativas ordenables. A partir de esta especificación, el Modelo PROBIT estima la probabilidad de que un accidente sea, más probable, en un área determinada²⁰.

La elección de este modelo tiene como principal ventaja la utilidad de predecir el valor de una variable respuesta dicotómica Y , esto es, una respuesta binaria del tipo 0/1, ausente/presente, sano/enfermo... o seguridad/accidentabilidad, etc., que presumiblemente depende de otras m variables explicativas (X_j , $j= 1, \dots, m$) a través del modelo de probabilidad

²⁰ Inmaculada García Mainar y Víctor Manuel Montuenga Gómez, "Determinantes de la gravedad de los accidentes laborales en La Rioja", 2005.

H_{1j} : " X_j influye sobre Y : $\beta_j \neq 0$ ".

El estadístico de contraste para la j -ésima variable explicativa es

$$W_j = \frac{\hat{\beta}_j^2}{s_j^2}$$

Que se distribuye como una χ^2 con 1 grado de libertad cuando la muestra es grande, siendo s_j^2 la varianza del estimador de β_j . El contraste se realiza a un nivel de significación del 5%.

2.5.3 REVISIÓN DE LA LITERATURA

Para una única variable independiente X , el MPO²¹ toma la forma:

$$\ln(p/q | X) = \alpha_0 + \alpha_1 X$$

O, para simplificar la notación, simplemente:

$$\ln(p/q) = \alpha_0 + \alpha_1 X$$

Donde \ln significa logaritmo natural, α_0 y α_1 son constantes y X una variable que puede ser aleatoria o no, continúa o discreta. Este modelo se puede fácilmente generalizar para k variables independientes:

$$\ln(p/q) = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k$$

²¹ Modelo PROBIT Ordenado

Por simplicidad, vamos a empezar por el modelo simple, extendiéndonos después al modelo múltiple. Hay varias razones para plantear el modelo con el logaritmo del *odds*, en lugar de plantearlo simplemente con la probabilidad de éxito o con el *odds*. En primer lugar, el campo de variación de $\ln(p/q)$ es todo el campo real (de $-\infty$ a ∞), mientras que, para p el campo es sólo de 0 a 1 y para p/q de 0 a ∞ . Por lo tanto, con el modelo logístico no hay que poner restricciones a los coeficientes que complicarían su estimación. Por otro lado, y más importante, en el modelo logístico los coeficientes son, como veremos enseguida, fácilmente interpretables en términos de independencia o asociación entre las variables. Hay otras formas equivalentes de poner el modelo, de modo que en diferentes textos se puede ver de otra forma, que para ciertas aplicaciones son más cómodas de usar:

$$p = \frac{e^{\alpha_0 + \alpha_1 X}}{1 + e^{\alpha_0 + \alpha_1 X}} \quad p = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_0 + \alpha_1 X)}}$$

Estas dos últimas expresiones, si son conocidos los coeficientes, permiten calcular directamente la probabilidad del proceso binomial para los distintos valores de la variable X .

A la función:

$$f(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

Que aparece en otros muchos campos de la matemática aplicada, y cuya gráfica se muestra en la figura, se le denomina *función logística*. El MPO, por tanto, modeliza la probabilidad de un proceso binomial como la función logística de una combinación lineal de la(s) variable(s) dependiente(s). Veamos, ahora, qué significan los coeficientes en el modelo. Supóngase por el momento que la variable X sólo puede tomar los valores 0 y 1.

Para el valor $X=0$ el modelo queda:

$$\ln(p/q | X = 0) = \alpha_0$$

Por tanto α_0 es el logaritmo del *odds* cuando la variable independiente es cero.

Para el valor $X=1$:

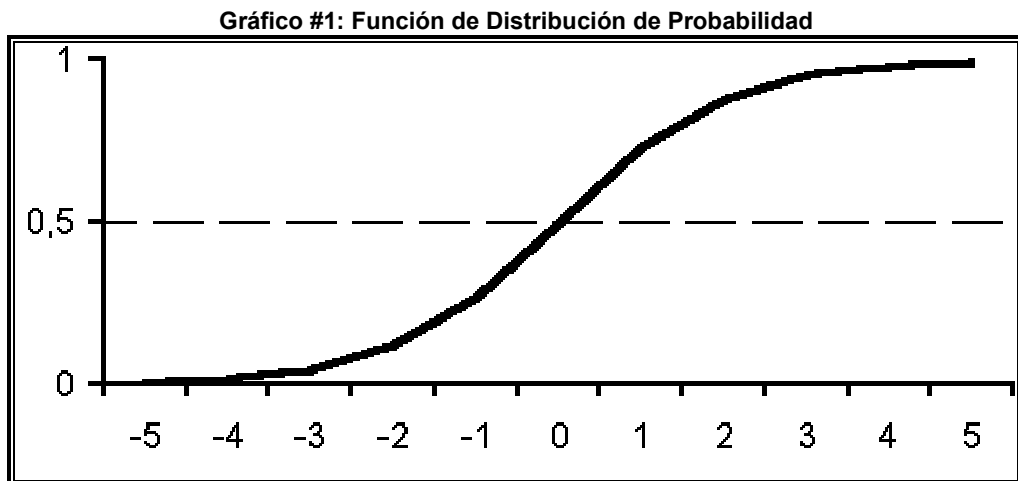
$$\ln(p/q | X = 1) = \alpha_0 + \alpha_1 = \ln(p/q | X = 0) + \alpha_1$$

Por lo tanto:

$$\alpha_1 = \ln(p/q | X = 1) - \ln(p/q | X = 0) = \ln \frac{p/q | X = 1}{p/q | X = 0}$$

Es decir α_1 es el logaritmo del *cociente de los odds* para los dos valores de la variable X , u "*odds ratio*" (OR), Si la variable binomial es

independiente de la variable X , ambos *odds* son iguales, por lo tanto el *odds ratio* es 1 y su logaritmo será cero.



Fuente: Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos

Por lo tanto, para estudiar con un modelo logístico la independencia de las variables, basta con estudiar si el coeficiente α_1 es cero.

En el caso que se está considerando de una variable independiente con sólo dos valores, el riesgo relativo se puede poner, usando las otras formas del modelo:

$$RR = \frac{1 + e^{-\alpha_0}}{1 + e^{-(\alpha_0 + \alpha_1)}}$$

Otro modo de expresar estos resultados es decir que e^{α_0} es el *odds* cuando $X=0$ y e^{α_1} el *odds ratio* entre $X=1$ y $X=0$. Si la variable X puede tomar más valores, evidentemente e^{α_1} sigue siendo el *odds* cuando $X=0$ y e^{α_1} el *odds ratio* para el aumento de una unidad en la

variable X . Nótese que, por lo tanto, el modelo implica que este *odds ratio* es constante. Del mismo modo que en regresión lineal, cuando no tiene sentido físico $X=0$ (por ejemplo edad, presión arterial), e^{β_0} se interpreta como el *odds* basal, es decir, el *odds* que no depende de la variable independiente.

Para un aumento de la variable X desde x_0 a x_1 , siendo $\delta = x_1 - x_0$

$$OR = \frac{p/q|X=x_1}{p/q|X=x_0} = e^{\beta\delta} = (e^{\beta})^{\delta}$$

2.5.3.1 ESTIMACIÓN DE LOS COEFICIENTES

Aunque existen otros métodos, el más extendido es el de máxima verosimilitud, que consiste en maximizar la función de verosimilitud de la muestra. Este procedimiento es matemáticamente complejo, pero lo que importa para el usuario es:

1° El proceso es iterativo, es decir se dan a los coeficientes unos valores arbitrarios (habitualmente, aunque no necesariamente, el valor 0). La solución final no depende de estos valores pero sí el tiempo de cálculo, las semillas (valores iniciales) y el programa que ejecute el algoritmo de manera tal que segregue aquellos valores que se encuentren dentro de los límites establecidos para dichos parámetros.

2° A partir de estos valores iniciales se construye una matriz G con los valores previstos por el modelo para las observaciones de la variable dependiente.

3° A partir de esta matriz y de la matriz X de diseño (construida igual que en regresión lineal), se calculan los nuevos estimadores, que se comprueba si son ya la solución, en cuyo caso se para el proceso y en caso contrario se repite el proceso. En la práctica, y para evitar convergencias asintóticas, también se para el proceso si los nuevos estimadores difieren de los anteriores en menos de una cierta cantidad, llamada límite de convergencia.

2.5.3.2 DISTRIBUCIÓN MUESTRAL DE LOS ESTIMADORES

Hay un teorema (teorema del límite central en la estimación por máxima verosimilitud) que dice estos estimadores son asintóticamente normales y su matriz de varianzas-covarianzas es

$$S = -J^{-1} = -(X' G X)^{-1}$$

Donde:

X = Matriz de Varianza y Covarianza.

X' = Matriz Traspuesta de la Matriz de Varianza y Covarianza.

G = Matriz de Vectores Propios perteneciente a la Matriz de Varianza y Covarianza.

I = Matriz de Unitaria (Matriz de Diagonal 1).

J = Matriz Jacobiana.

Y su estimación se calcula, particularizando S para los coeficientes estimados. Recordar que las varianzas de los coeficientes están en la diagonal principal de esta matriz.

2.5.3.3 ESTIMACIÓN POR INTERVALOS Y CONTRASTES DE HIPOTESIS SOBRE LOS COEFICIENTES

Teniendo en cuenta lo anterior , un intervalo de confianza al $(1 - \alpha)\%$ para el coeficiente α_i es:

$$\hat{\alpha}_i \pm z_{\alpha/2} \hat{EE}(\hat{\alpha}_i)$$

Hay que tener en cuenta que los estimadores habituales de la asociación no son los coeficientes α_i sino los odds ratio, por lo tanto los intervalos de confianza que interesan calcular son los de los odds ratio. Evidentemente dichos intervalos están dados por:

$$e^{\hat{\alpha}_i \pm z_{\alpha/2} \hat{EE}(\hat{\alpha}_i)}$$

El estadístico para el contraste:

H0: $\alpha_i = a$

H1: $\alpha_i \neq a$ siendo a una constante, es:

$$z = \frac{\hat{\alpha}_i - a}{\hat{EE}(\hat{\alpha}_i)}$$

y la región crítica: $|z| > z_{\alpha/2}$

o equivalentemente:

$$w = \frac{(\hat{\alpha}_i - a)^2}{\hat{var}(\hat{\alpha}_i)}$$

que se distribuye como una ji-cuadrado con 1 grado de libertad y, por tanto, la región crítica para el contraste es $w > \chi_{\alpha}^2$. A estos contrastes se les denominan Contrastes de Wald. Un contraste que interesa realizar es $a_1=0$; si no se puede rechazar esta hipótesis indica, salvo problemas de potencia del contraste, que la variable Y no depende de X .

2.6 INTRODUCCIÓN DEL BALANCED SCORECARD

El Balanced ScoreCard (BSC) es una herramienta gerencial metodológica que identifica y traza la eficiencia y eficacia de las estrategias planteadas por una organización a través de la medición de los resultados generados, indicadores y recolección de información de procesos plenamente identificados. En muchas ocasiones se confunde el

Balanced ScoreCard con un sistema informático, pero en la realidad es una metodología que permite la segregación de aquellas estrategias e indicadores esenciales y que aportan “valor agregado” al proceso o empresa.

El Balanced ScoreCard fue desarrollado a inicios de los años 90 y presentada por Robert Kaplan y David Norton y con el transcurrir de los años se fue perfeccionando hasta que en el año 2000 se hizo el lanzamiento del libro sobre la “Metodología del Balanced ScoreCard” siendo el eje central la incidencia de los resultados de las acciones, estrategias y objetivos en la aportación a la visión y misión de la organización, denominada como Gestión Estratégico Integral.

Su alcance de desarrollo e implementación ha permitido que toda tipo de empresa o cualquier tipo de actividad económica pueda ser medida y gestionada a través de este método gerencial. A tal, que en los Estados Unidos, todas las grandes empresas y corporaciones cuentan con un Balanced ScoreCard implementado.

2.6.1 DEFINICIÓN DEL BALANCED SCORECARD

Siempre al analizar un proceso, actividad o empresa, se opta por el estudio de aristas, generalmente financieras cuya función tiene como objetivo la optimización y maximización del valor creado por la organización, para determinar la ejecución y buena administración.

Pero, ¿Cómo interrelacionar las metas con un sistema de gestión estratégico?, ¿Qué “aristas” se deben medir?. El Balanced ScoreCard no sólo contesta estas dos preguntas, sino que además provee las herramientas necesarias a través de una metodología con un alcance determinado en cuatro aristas. Estas aristas son conocidas como Perspectivas y se subdividen en cuatro tipo, totalmente heterogéneas entre sí pero homogéneas en su globalidad: Perspectiva Financiera, Stakeholders, Procesos Internos y Aprendizaje y Conocimientos.

Por el conocimiento de esta nueva técnica y metodología, nosotros hemos definido como La Cascada Estratégica a la interrelación gráfica y analítica entre los responsables, las actividades, las metas, los objetivos estratégicos, los temas estratégicos y las cuatro perspectivas que conforman el Balanced ScoreCard. Pero, ¿Cómo se interrelacionan las perspectivas entre sí? Definidos la visión y misión de la empresa, se precisan los objetivos financieros estratégicos que permitirán alcanzar los resultados requeridos con los clientes (internos o externos); los procesos internos son planes que se desarrollaran para satisfacer a los clientes (internos o externos) y requerimientos financieros de los accionistas. Aunque en papel esto es muy viable, se requiere de personal calificado e instruido para la ejecución y consecución de las metas y por ello el aprendizaje y conocimiento son

importantes y se han vuelto un pilar, una base, una roca para toda campaña estratégica generada en una organización.

2.6.2 PERSPECTIVAS DEL BALANCED SCORECARD

2.6.2.1 PERSPECTIVAS DEL CLIENTE

En esta perspectiva se miden las relaciones con los clientes (interna o externa) y las expectativas que los mismos tienen sobre la empresa. Además, en esta perspectiva se toman en cuenta los principales elementos que generan valor para los clientes, para poder así centrarse en los procesos que para ellos son más importantes y que más los satisfacen.

2.6.2.2 PERSPECTIVAS DE PROCESOS INTERNOS

Es la adecuación de los procesos internos de la empresa, optimización y mejoramiento de tiempos de las actividades de la organización, de cara a la obtención de la satisfacción del cliente y logro de altos niveles de rendimiento financiero.

Se distinguen cuatro tipos de procesos:

- Procesos de Operaciones. Desarrollados a través de los análisis de calidad y reingeniería. Los indicadores son los relativos a costos, calidad, tiempos o flexibilidad de los procesos.

- Procesos de Gestión de Clientes. Indicadores: Selección de clientes, captación de clientes, retención y crecimiento de clientes.
- Procesos de Innovación (difícil de medir). Ejemplo de indicadores: % de productos nuevos, % productos patentados, introducción de nuevos productos en relación a la competencia.
- Procesos relacionados con el Medio Ambiente y la Comunidad. Indicadores típicos de Gestión Ambiental, Seguridad e Higiene y Responsabilidad Social Corporativa.

2.6.2.3 PERSPECTIVAS DE CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE

La perspectiva del aprendizaje y conocimiento es la menos desarrollada, debido al escaso avance de las empresas referente a la capacitación de su personal. Clasifica los activos relativos al aprendizaje y conocimiento en:

- Capacidad y competencia de las personas (gestión de los empleados). Incluye indicadores de satisfacción de los empleados, productividad, necesidad de formación, entre otros.

- Sistemas de información (sistemas que proveen información útil para el trabajo). Indicadores: bases de datos estratégicos, software propio, las patentes y copyrights, entre otros.
- Cultura-clima-motivación para el aprendizaje y la acción. Indicadores: iniciativa de las personas y equipos, la capacidad de trabajar en equipo, el alineamiento con la visión de la empresa, entre otros.

2.6.3 HERRAMIENTAS DEL BALANCED SCORECARD

Las herramientas del Balanced ScoreCard se encuentran en tres componentes claros:

- **Objetivos:** Declaración numérica temporal que identifica el cumplimiento de una actividad o la consecución un suceso a futuro.
- **Medidas:** Referencia que determina el avance de un objetivo.
- **Metas:** Factor numérico que asociado a una medida permite medir un objetivo.
- **Iniciativas:** Actividades generalmente detallados en cronogramas de trabajo para el alcance de los objetivos.

2.6.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL BALANCED SCORECARD

Como toda herramienta creada por el hombre, el Balanced ScoreCard presenta ventajas y desventajas que permitirán a la organización

conocer si su implementación se ajusta a sus necesidades de gestión y control.

Beneficios	Riesgo
<p>Explicitar un modelo de negocio y traducirlo en indicadores facilita el consenso en toda la empresa, no sólo de la dirección, sino también de cómo alcanzarlo.</p>	<p>Un modelo poco elaborado y sin la colaboración de la dirección es papel mojado, y el esfuerzo será totalmente en vano.</p>
<p>También se puede utilizar el BSC como una herramienta para aprender sobre el negocio. La comparación entre los planes y los resultados actuales ayuda al equipo de dirección a reevaluar y ajustar tanto la estrategia como los planes de acción.</p>	<p>Existe el riesgo de que lo mejor sea enemigo de lo bueno, de que el BSC sea perfecto, pero desfasado e inútil.</p>
<p>Clarifica cómo las acciones propias del día a día afectan no sólo al corto plazo, sino también al largo.</p>	<p>Si los indicadores no se escogen con cuidado, el BSC pierde una buena parte de sus virtudes, porque no comunica el mensaje que se quiere transmitir.</p>

Fuente: Kaplan Robert y Norton David, Balanced ScoreCard

2.6.5 CLAVES PARA EL DESARROLLO DEL BALANCED SCORECARD

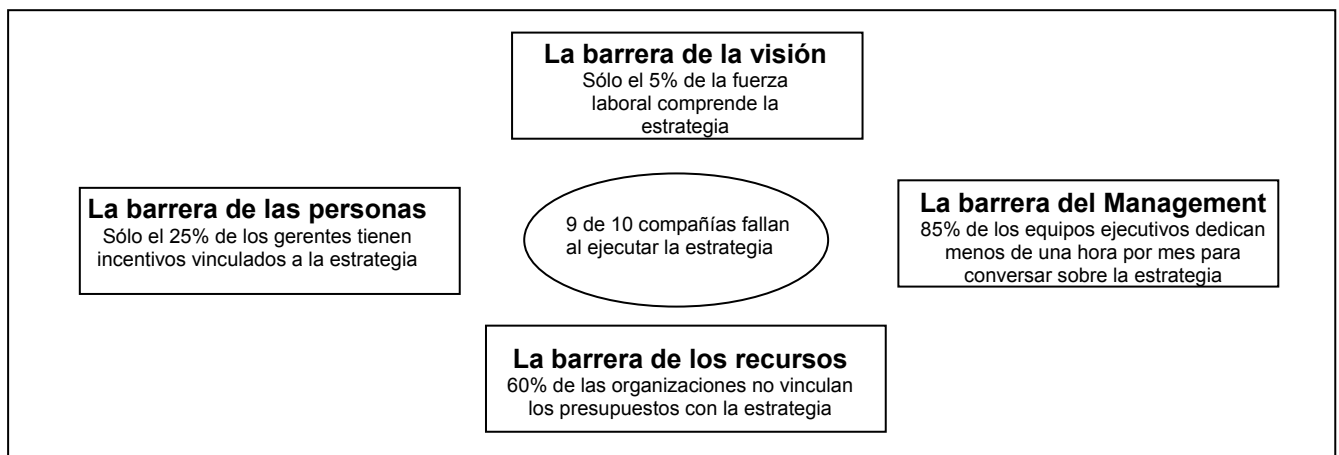
Para el desarrollo e implementación del BSC, se debe considerar varios aspectos claves. Las claves para la implementación son:

1. Enfoque Estratégico de la Organización, donde se define los objetivos tanto de la empresa como del BSC.
2. Compromiso de la Alta Gerencia, tanto en la determinación de los objetivos estratégicos y estrategias de la organización como en el soporte y apoyo de las actividades que se deben llevar para su logro.
3. Trabajo en Equipo, que permite el intercambio de la información y la mejora de los procesos internos.
4. Liderazgo, personal que este comprometido con el cambio.
5. Capacitación, para la inducción y concientización del personal sobre los cambios en la organización y sus motivos.
6. Análisis de Causa-Efecto, el desarrollo de esta metodología permitirá el análisis de aquellas estrategias y actividades para el logro de los objetivos. Adicionalmente desarrolla una trazabilidad de las estrategias conocida como “Mapa Estratégico”.

7. Análisis de los Resultados. Puerta donde entra la estadística como herramientas fundamentales en la toma de decisiones.
8. Focalización de los indicadores, a través de la cascada de procesos, actividades, estrategias, objetivos, misión y visión.
9. Evolución del BSC a Gestión de los Procesos, permitiendo que las estrategias se convierten en actividades “palpables” a los colaboradores.
10. Empoderamiento del BSC, es decir participación de todos los colaboradores de la organización en todos sus niveles.

Existen barreras que no permiten la implementación de un BSC:

Gráfico #2: Barreras del Balanced ScoreCard



Fuente: Kaplan Robert y Norton David, Balanced ScoreCard

2.6.6 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

PANELEC pertenece al conglomerado de empresas del grupo **INPROEL**, organización creada en 1972, con la misión de proveer a sus clientes con los mejores productos y la tecnología más avanzada al más bajo costo, participando así activamente en la expansión y desarrollo del sector eléctrico del país.

Las metodologías empleadas son Balanced ScoreCard y Modelo Probit de Regresión Logística que permitirán la identificación de factores de siniestrabilidad laboral (Modelo Probit) y el desarrollo e implementación de indicadores de gestión en seguridad y salud ocupacional para la organización (Balanced ScoreCard).

La metodología del Balanced ScoreCard se basa en dos etapas: Enfoque Estratégico y Traslado del Balanced ScoreCard.

2.6.6.1 ANTECEDENTE DE LA EMPRESA

PANELEC, cuenta con 56 personas que conforman el grupo de trabajo de esta empresa. Pero sólo se considerará las personas accidentadas que, según los reportes son 40 personas en el periodo 2008 a enero del 2009.

Actualmente la organización ha alcanzado niveles importantes de productividad. Por ende, la Alta Gerencia ha mostrado interés en

mejorar las condiciones de trabajo, reducir e identificar peligros y riesgos potenciales de accidentes e incidentes en base a la Identificación de Factores de Siniestrabilidad Laboral.

La actividad económica principal de la organización es la fabricación de equipos eléctricos: tableros de control, transformadores, luminarias, etc.

2.6.6.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Lo que se planteó es la aplicación de la metodología del Balanced ScoreCard (BSC) para el seguimiento de los diversos indicadores de riesgo laboral; y, que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia de un siniestro laboral determinado a través de la aplicación de la técnica estadística de Modelo Probit de Regresión Logística. Dado que la organización no contaba con un análisis de riesgo laboral al puesto de trabajo e infraestructura, era prioritario tener una metodología de seguimiento, control y medición de las estrategias y objetivos estratégicos que enfoque indicadores y permita mitigar la siniestrabilidad laboral.

2.6.6.3 CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA

VISION GENERAL.- Ser reconocida como una empresa en constante crecimiento, especializada en los mercados del sector eléctrico, con presencia a nivel nacional e internacional.

MISIÓN GENERAL.- Desarrollar, Comercializar e Implementar equipos y eléctricos para satisfacer las necesidades del sector eléctrico público, privado, la industria y el consumidor final.

VALORES

- El respeto es la base fundamental para una convivencia sana y pacífica entre los miembros de una empresa. Para practicarlo debemos conocer los derechos de cada persona, el respeto abarca todas las esferas de la vida, empezando con el respeto que nos debemos a nosotros mismos, a nuestros semejantes, a los miembros de tu empresa, al medio ambiente, a la naturaleza, a las leyes, a la Patria, etc.
- La solidaridad es la preocupación por lo que le ocurre a los demás, es la colaboración entusiasta y desinteresada con quienes te rodean o trabajan, en el logro de un objetivo común. El que es solidario encuentra apoyo y seguridad en sus compañeros, no es egoísta, ni individualista.
- El trabajo es el esfuerzo que hacemos nosotros mismos o con la ayuda de los demás. Se trata de una fuerza con un gran poder de transformación que lleva a los colaboradores a cumplir con un buen trabajo, para lo cual se necesita estar capacitados y tener buena predisposición. Para ser buenos trabajadores procuramos ver en nuestro trabajo algo más que la actividad con

la que nos ganamos la vida, es más bien constituir al trabajo como el medio para desarrollar nuestras destrezas y habilidades manteniendo siempre un espíritu de perseverancia que apunte a realizar nuestras actividades eficientemente. Los trabajadores son diligentes, dedicados y responsables.

- Un ser humano es honesto cuando comparte de manera transparente con sus semejantes, es decir, no oculta nada y esto le da tranquilidad. Quien es honesto no toma nada ajeno ni espiritual, ni material. Cuando se está entre personas honestas, cualquier proyecto humano se puede realizar y la confianza colectiva se transforma en una fuerza de gran valor.
- La responsabilidad es la conciencia acerca de las consecuencias que tiene todo lo que hacemos o dejamos de hacer sobre nosotros mismos y sobre los demás. Es la obligación de responder por los propios actos.

ACTITUDES

- Ser la primera organización en brindar soluciones en equipos eléctricos, con los más bajos niveles de siniestrabilidad laboral.
- Desarrollar internamente las capacidades técnicas profesionales que permitan la minimización de riesgos y peligros en nuestras instalaciones y la de nuestros clientes, contando así con procesos productivos.

- Ser miembro activo en el desarrollo de programas estratégicos de Seguridad y Salud Ocupacional en la industria de equipos eléctricos, generando así un producto con calidad.
- Ser asesores de los clientes y usuarios de nuestros productos brindando así un buen servicio.
- Contribuir de manera activa y práctica en la capacitación técnica de nuestros colaboradores, teniendo así un personal competente y motivado.

CAPÍTULO 3: IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE SINIESTRABILIDAD QUE INFLUYEN EN LOS ACCIDENTES LABORALES

3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO

En este sub-capítulo se presenta un análisis estadístico univariado de los datos recolectados en la organización de estudio (ver Anexo F), cuyo objetivo es determinar si los factores asociados a la siniestrabilidad laboral.

- ✓ Ocupación
- ✓ Área de Trabajo
- ✓ Factor de Riesgo

Se describe a continuación las diversas herramientas estadísticas descriptivas utilizadas para la medición de las variables cualitativas, a saber:

Variables Cualitativas:

- ✓ Tablas de Frecuencia.
- ✓ Diagramas de Barra.

A continuación se describen las características que se han tomado en cuenta para el análisis correspondiente a la información laboral del trabajador.

Variable: Ocupación

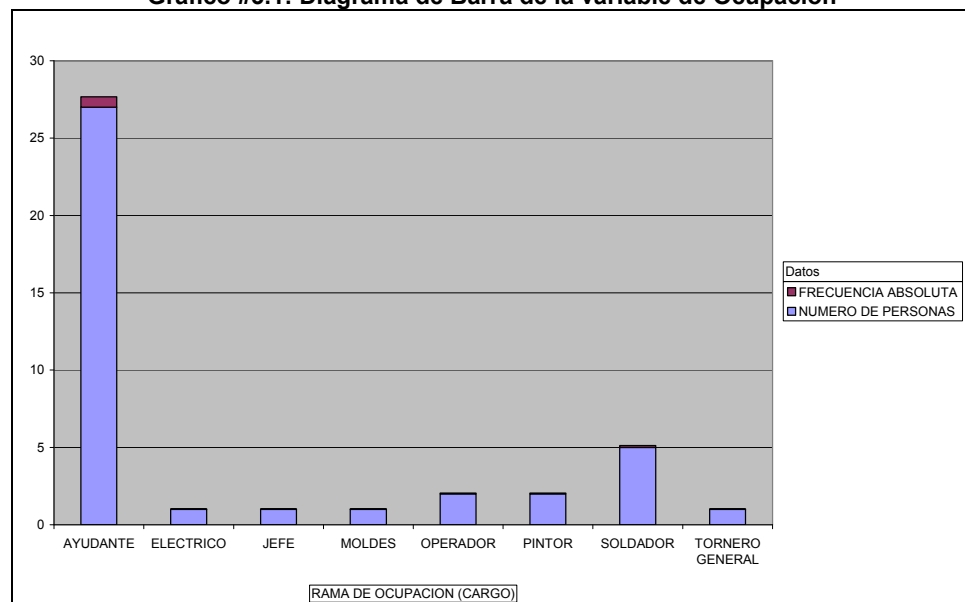
Tabla #3.1: Tabla de Frecuencia de Ocupación

RAMA DE OCUPACIÓN (CARGO)	NÚMERO DE PERSONAS	FRECUENCIA ABSOLUTA
AYUDANTE	27	67,50%
ELECTRICO	1	2,50%
JEFE	1	2,50%
MOLDES	1	2,50%
OPERADOR	2	5,00%
PINTOR	2	5,00%
SOLDADOR	5	12,50%
TORNERO GENERAL	1	2,50%
TOTAL	40	100,00%

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Podemos observar claramente, según la Tabla #3.1.1, que el 50% de las personas que laboran ocupan el cargo de Ayudantes, seguidos de Soldadores con 8.93%; Ayudantes en General, Asistentes, Operadores y Pintores con igual porcentaje de personas (3.57%).

Gráfico #3.1: Diagrama de Barra de la variable de Ocupación



Fuente: PANELEC S.A.

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Variable: Área de Trabajo

Se observa en la tabla #3.1.2, que el 23.21% de los trabajadores pertenecen al área de Herraje, Administrativo tiene el 19.64% del personal, Pintura y Chapas tienen cada uno el 12.50% del personal y el 10.71% reencuentra en el área de soldadura.

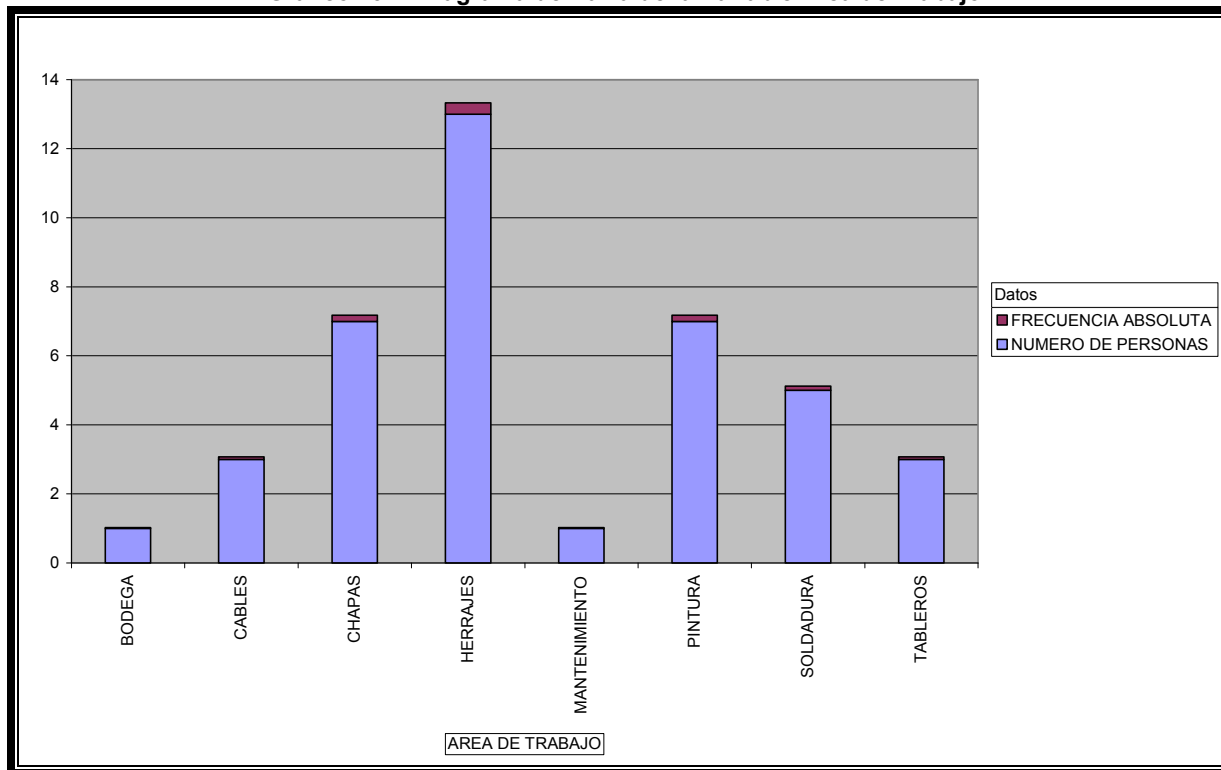
Tabla #3.2: Tabla de Frecuencia de la Variable Área de Trabajo

ÁREA DE TRABAJO	NÚMERO DE PERSONAS	FRECUENCIA ABSOLUTA
BODEGA	1	2,50%
CABLES	3	7,50%
CHAPAS	7	17,50%
HERRAJES	13	32,50%
MANTENIMIENTO	1	2,50%
PINTURA	7	17,50%
SOLDADURA	5	12,50%
TABLEROS	3	7,50%
TOTAL	40	100,00%

Fuente: PANELEC S.A.

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Gráfico #3.2: Diagrama de Barra de la Variable Área de Trabajo



Fuente: PANELEC S.A.

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Variable: Factor de Riesgo

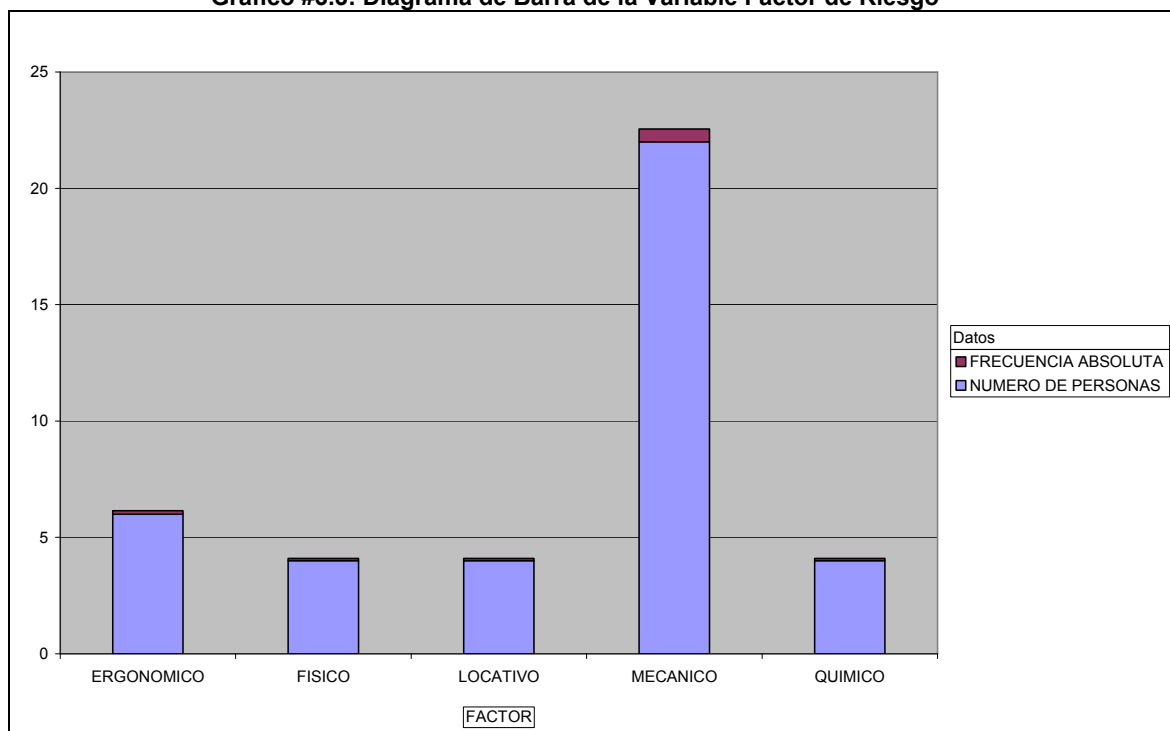
Tabla #3.3: Tabla de Frecuencia de la Variable Factor de Riesgo

FACTOR	NÚMERO DE PERSONAS	FRECUENCIA ABSOLUTA
ERGONÓMICO	6	15,00%
FÍSICO	4	10,00%
LOCATIVO	4	10,00%
MECÁNICO	22	55,00%
QUÍMICO	4	10,00%
TOTAL	40	100,00%

Fuente: PANELEC S.A.

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Gráfico #3.3: Diagrama de Barra de la Variable Factor de Riesgo



Fuente: PANELEC S.A.

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Se observa en la tabla #3.1.3, que el 55,3% de los accidentes reportados son de Factor Mecánico.

3.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO

3.2.1 ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Para el desarrollo del Análisis de Regresión Logística con modelo PROBIT, se ha identificado la variable dependiente (Siniestro Laboral), la cual es explicada en términos de un grupo de variables independientes tal como se muestra en la siguiente tabla. (Ver Tabla #3.5).

Tabla #3.4: Variables del Modelo

Variable Dependiente	Variable Independientes
Siniestrabilidad	Ocupación
	Factor de Riesgo
	Área de Trabajo

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

En ellos, la variable dependiente es Siniestro Laboral. El modelo probit ordenado permite conocer qué variables influyen sobre un accidente. Por lo tanto, lo que nos permiten analizar estos resultados es, dado que se ha producido un accidente, qué factores están relacionados con que ese accidente, y específicamente en que área y cargo es más probable que ocurra. La razón por la que se ha realizado la estimación para el total de la población objetivo. En la estimación con los datos de todos los accidentes ocurridos obtenemos los siguientes resultados, que aparecen en el Gráfico #3.4. Según los cálculos obtenidos, los modelos para los dos factores de riesgos laborales detectado en la empresa son:

Tabla #3.5: Coeficientes del Modelo por Área de Trabajo

BODEGA Probit (Pi) = -0.58 - (0.008 *Cargo)
CABLE Probit (Pi) = 0.10 - (0.008 *Cargo)
CHAPA Probit (Pi) = -0.32 - (0.008 *Cargo)
HERRAJE Probit (Pi) = -0.95 - (0.008 *Cargo)
MANTENIMIENTO Probit (Pi) = 7.89 - (0.008 *Cargo)
PINTURA Probit (Pi) = -0.56 - (0.008 *Cargo)
SOLDADURA Probit (Pi) = -0.44 - (0.008 *Cargo)
TABLEROS Probit (Pi) = -0.30 - (0.008 *Cargo)

Gráfica #3.4: Parámetros Estimados del Modelo por Área

```

***** PROBIT ANALYSIS *****
Parameter estimates converged after 59 iterations.
Optimal solution found.

Parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

      Regression Coeff.   Standard Error   Coeff./S.E.

CARGO_A      -,00840           ,03532           -,23780

      Intercept   Standard Error   Intercept/S.E.   AREAA

      -,58210           ,78431           -,74219   BODEGA
      ,10499           ,67553           ,15541   CABLE
      -,32734           ,51867           -,63111   CHAPA
      -,95754           ,48984           -1,95480   HERRAJE
      7,89784   1805879,45400           ,00000   MANTENIMIENTO
      -,56090           ,54185           -1,03515   PINTURA
      -,44133           ,52880           -,83459   SOLDADURA
      -,30773           ,67340           -,45699   TABLEROS

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square =      22,631   DF = 16   P = ,124

Since Goodness-of-Fit Chi square is significant, a heterogeneity
factor is used in the calculation of confidence limits.
    
```

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Gráfica #3.5: Parámetros Estimados del Modelo por Factor

```

***** PROBIT ANALYSIS *****
Parameter estimates converged after 15 iterations.
Optimal solution found.

Parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

      Regression Coeff.   Standard Error   Coeff./S.E.

AREA A      ,04192           ,06763           ,61982

      Intercept   Standard Error   Intercept/S.E.   FACTORA

      -1,12259           ,42819           -2,62172   LOCATIVO
      -,37481           ,34067           -1,10022   MECANICO
      -1,20605           ,41010           -2,94088   ERGONOMICO
      -1,01305           ,52159           -1,94223   FISICO
      -1,54181           ,39451           -3,90817   QUIMICO

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square =      12,393   DF = 19   P = ,868

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity
factor is used in the calculation of confidence limits.
    
```

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Se observa en el Gráfico #3.5, que de los factores de riesgo expuesto en este estudio, sólo es significativo el Factor Mecánico, pero de igual manera podremos observar que según el Test Chi-Cuadrado realizado a este grupo de análisis, no son significativos y por ende no existe independencia entre ambas variables. Así pues, observamos que el Factor Mecánico tiene una alta probabilidad de ocurrencia en todas las dependencias o áreas de la organización.

Se observa en el Gráfico #3.6, que de los factores de riesgo expuesto en este estudio, sólo es significativo el Factor Mecánico para el cargo de Ayudante, donde el 50% de los afectados son de este factor (5 personas de un total de 10 personas afectadas por Factor Mecánico); pero de igual manera, podremos observar que según el Test Chi-Cuadrado realizado a este grupo de análisis, no son significativos y por ende no existe independencia entre ambas variables. Así pues, observamos que el Factor Mecánico tiene una alta probabilidad de ocurrencia en este cargo.

Se adjunta la tabla con las probabilidades calculadas según el Área de Trabajo (Anexo G) que serán utilizadas para el desarrollo de la Matriz de Identificación de Peligros y Riesgo Laborales (Anexo H).

Gráfica #3.6: Parámetros Estimados del Modelo por Factor para Cargos

```

***** PROBIT ANALYSIS *****
Parameter estimates converged after 15 iterations.
Optimal solution found.

Parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

      Regression Coeff.   Standard Error   Coeff./S.E.
CARGO_A          -,00714           ,03558          -,20065

      Intercept   Standard Error   Intercept/S.E.   FACTORA
      -,86027           ,49796          -1,72758   LOCATIVO
      -,09809           ,50900           -,19270   MECANICO
      -,91345           ,50960          -1,79250   ERGONOMICO
      -,67228           ,56545          -1,18892   FISICO
      -1,25958          ,56324          -2,23632   QUIMICO

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square =    12,806   DF = 19   P = ,848

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity
factor is used in the calculation of confidence limits.

```

Autores: Juan Medina, Roberto Sojos y Lorenzo Cevallos

Observamos que el área de Mantenimiento, Cable y Chapa son significativas y poseen una probabilidad de alta ocurrencia en esas áreas, pero sus coeficientes negativos indican que la repetición de un accidente en esa misma área y a un mismo puesto de trabajo es baja. Por el contrario, un coeficiente positivo significa que el accidente puede repetirse en más de una ocasión y en el mismo puesto de trabajo para una misma persona, tal como sucede en el Área de Mantenimiento donde se encuentra una sola persona en funciones y ha sufrido, debido a las mismas actividades del cargo, un accidente.

Observamos que el área de Tablero es significativa y posee una probabilidad alta de ocurrencia; de igual manera, su coeficiente negativo

indica que la repetición de un accidente se produzca en dicha área es baja.

Observamos que las áreas de Pintura y Bodega comparten casi la misma probabilidad de ocurrencia de un accidente dentro de las mencionadas secciones de trabajo, siendo ambas significativas; sus elevados y negativos coeficientes demuestran que la doble ocurrencia de un accidente en esas dependencias es baja.

Observamos que el área de Pintura es significativa y posee una probabilidad alta de ocurrencia pero sus coeficientes negativo indican que la alta gravedad de un accidente se produzca en dicha área es muy baja y por ende su exposición es baja.

Observamos que el área de Herraje es significativa y posee una probabilidad muy baja de ocurrencia, su coeficiente negativo y cercano a 1 indica que la ocurrencia de más de un accidente en esa dependencia es una rara coincidencia.

En la descripción, los resultados son parecidos y sorprende que no aparezca ninguna de ellas significativamente distinta a las demás a la hora de determinar el lugar de ocurrencia del accidente.

3.3. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

En mucho de los apartados y análisis realizados en diversas literaturas sobre Siniestrabilidad Laboral, los accidentes son clasificados en tres

categorías: leves, moderados y graves. Para efecto de nuestra investigación, hemos considerado la determinación de dicha categoría a través de un factor de valoración denominado: Grado de Peligrosidad, definido en el subcapítulo 1.7.2.

Para el cálculo del Grado de Peligrosidad, se tomará en consideración lo expuesto en los Anexo A y B. Donde la asignación de los valores de Consecuencia y Exposición está determinada por el análisis del puesto y por la asignación del factor de riesgo. Para ello, se ha realizado la siguiente Matriz de Identificación y Evaluación de Peligros y Riesgos Laborales (Anexo H), tomando en cuenta las probabilidades calculadas y determinadas para las áreas asignadas y puestos bajo estudio.

Cabe recalcar que las probabilidades por si solas no identifican el factor de riesgo, sino más bien es el Grado de Peligrosidad que los determinan. Ver Anexo H, Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales.

Los resultados obtenidos a través de la Matriz de Identificación y Evaluación de Peligros y Riesgos Laborales fueron los siguientes:

1. Se observa que en el proceso Cable, el cargo de Operador tiene un Alto Grado de Peligrosidad, pero dado que son dos personas, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 49%.
2. Se observa que en el proceso Cable, el cargo de Ayudante tiene un Alto Grado de Peligrosidad, pero dado que es una persona, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 50%.
3. Se observa que en el proceso Chapa, el cargo de Soldador tiene un Grado de Peligrosidad Medio, pero dada la cantidad de persona (2

personas) en el cargo para el total de empleados, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 32%.

4. Se observa que en el proceso Chapas, el cargo de Ayudante tiene un Grado de Peligrosidad Medio, pero dada la cantidad de persona (5 personas) en el cargo para el total de empleados, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 33%.
5. Se observa que en el proceso Herraje, el cargo de Tornero tiene un Grado de Peligrosidad Medio, pero dado que es una persona, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 13%.
6. Se observa que en el proceso Herraje, el cargo de Soldador tiene un Grado de Peligrosidad Medio, pero dado que es una persona, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 13%.
7. Se observa que en el proceso Herraje, el cargo de Molde tiene un Grado de Peligrosidad Medio, pero dado que es una persona, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 13%.
8. Se observa que en el proceso Herraje, el cargo de Ayudante tiene un Grado de Peligrosidad Medio, aunque el número de persona en esta área es mayor (10 personas), su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 15%.
9. Se observa que en el proceso Pintura, el cargo de Pintor tiene un Grado de Peligrosidad Medio, pero dado que son dos personas, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 23%.
10. Se observa que en el proceso Pintura, el cargo de Ayudante tiene un Grado de Peligrosidad Medio, aunque son cinco personas, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 25%.

11. Se observa que en el proceso Soldadura, el cargo de Soldador tiene un Grado de Peligrosidad Medio, aunque son dos personas, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 27%.
12. Se observa que en el proceso Soldadura, el cargo de Ayudante tiene un Grado de Peligrosidad Medio, aunque son tres personas, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 30%.
13. Se observa que en el proceso Tableros Eléctricos, el cargo de Eléctrico tiene un Grado de Peligrosidad Medio, por contar con una persona, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 31%.
14. Se observa que en el proceso Tableros Eléctricos, el cargo de Ayudante tiene un Grado de Peligrosidad Medio, aunque son dos personas, su Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 34%.
15. Se observa que en el proceso Mantenimiento, el cargo de Jefe de Mantenimiento tiene un Grado de Peligrosidad Alta y su Grado de Repercusión es Alto, teniendo una probabilidad del 100%. Cabe recalcar que esta persona ha sufrido tres accidentes. Al analizar su puesto de trabajo se observó que las actividades rutinarias y no rutinarias no eran debidamente identificadas y no contaba con la capacitación adecuada en materia de Seguridad Industrial. A pesar que cuenta con un ayudante, este no ha sufrido accidentes por que cuenta con una cultura de seguridad industrial provista desde la empresa anterior donde laboro.
16. Se observa que en el proceso Bodega, el cargo de Ayudante tiene un Grado de Peligrosidad Medio, siendo tan sólo una persona, su

Grado de Repercusión es Bajo, teniendo una probabilidad del 25%.

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

En el presente trabajo de investigación se estudió las características de la Siniestralidad Laboral identificando los factores de riesgo. El análisis descriptivo nos ha permitido conocer un poco sobre las características de los accidentes laborales.

1. El estudio econométrico sobre los elementos que influyen en los accidentes también aporta información útil como 90% sobre efectos, 90% de las medidas correctivas. Ese diferencial del 10% en ambos casos es por causales no medibles en la ocurrencia de un accidente o incidente laboral.
2. La Matriz de Identificación y Evaluación de Peligros y Riesgos Laborales establece mecanismos y medidas de control encaminadas a mitigar la siniestralidad en un 80% sobre la tasa registrada. Recordemos que en realidad los accidentes e incidentes no se pueden reducir o eliminar porque el accidente es un evento no deseado que ocurre bajo circunstancia, aun controladas, es por eso que el 20% restante de los accidentes que no son mitigados tienden a ser una reducción del Grado de Peligrosidad.
3. Procedimientos, inversiones en Capacitación, Equipos e Infraestructura deben ir dirigidas hacia los trabajadores cuyo fin es la **PREVENCIÓN**. Cabe recalcar que las medidas son específicas a

cada puesto de trabajo o perfil de cargos asignados a los trabajadores, detallados en organigramas interno de la organización y los respectivos contratos laborales. Como se observa en los anexos, las inversiones estimadas son de \$560. Mientras el diseño de las medidas a través de la matriz, el desarrollo de procedimientos y exámenes médicos al personal no requieren inversión monetaria pero sí de tiempo, responsabilidad de las partes interesadas: organización y empleados.

4. Las medidas de prevención, según el Reglamento 2393, deberán ser aprobadas por profesionales de la salud con especializaciones en medicina ocupacional, adecuadas para los otros factores de riesgos que no se analizaron porque las condiciones de la organización bajo estudio no presentaban indicios de presencia. Este análisis ha sido transferido directamente al IESS y responsables de dicha dependencia pública deberán aprobar las medidas. Actualmente la organización realiza un pago de \$2,589.67 por aporte. Ante esto, podemos decir que dicha cantidad solventa y hace factible los servicios de medicina preventiva, exámenes laborales y evaluaciones similares para el personal.

4.2 RECOMENDACIONES FINALES

- a) Cumplir los planes de acciones correctivas y preventivas propuestos para la minimización y/o eliminación de los accidentes laborales más peligrosos y de mayor ocurrencia dentro de la empresa.

- b) Desarrollar indicadores actuariales de la siniestrabilidad laboral.
- c) Promover y difundir un mayor compromiso dentro y fuera de la empresa por parte de la Alta Dirección, a través de certificaciones internacionales enfocada a la Seguridad y Salud Ocupacional.

4.3 EXTENSIONES DEL TRABAJO

Es de interés el análisis de la ubicación geográfica de la siniestralidad laboral por ramas de actividad, ocupación y factores de riesgo, dado que se podría identificar provincias, actividades económicas, factores y status socio-económico de las personas afectadas englobándolas en una tipología de zonas territoriales en marcadas con estas características.

De manera particular y enfocado a la empresa de estudio, es necesaria una ampliación del estudio con variables socio-económica del trabajador; desarrollo de un estudio sobre toma u árbol de decisiones frente a un accidente; y, un estudio sobre la multidimensionalidad de las empresas propensas a sufrir un siniestro laboral enfocado a la infraestructura.

BIBLIOGRAFÍA

1. **MENDENHALL, W. (1994)**, Estadística Matemática con Aplicaciones. Segunda Edición: Grupo Editorial Iberoamérica. México.
2. **FERRÁN ARANAZ, MAGDALENA (2001)**, SPSS para Windows: Análisis Estadístico. McGraw – Hill, Madrid, España.
3. **VISAUTA VINACUA (1998)**, Análisis Estadístico con SPSS para Windows, Estadística Multivariante, McGraw – Hill, Madrid, España.
4. **WALPOLE, E (1990)**, “Estadística Matemática con Aplicaciones”, Cuarta Edición, Prentice – Hall Hispanoamericana S.A., México.
5. **FREUND JOHN E., MILLER IRWIN, MILLER MARYLESS (2000)**, “Estadística Matemática con Aplicaciones”, Sexta Edición, Prentice – Hall Hispanoamericana S.A., México.
6. **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR.**
7. **CÓDIGO LABORAL DEL ECUADOR.**

8. **OIT. GUSTAVO PICADO Y FABIÁN DURAN**, “República del Ecuador: Diagnostico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo”. Abril 2006.
9. **DIARIO “EL MERCURIO”**, Sección Noticias, Pág. 5, 2004-11-11
10. **DALLAS E. JOHNSON (1998)**, Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos, International Thompson Editores, S.A., México.
11. **ISO/IEC GUÍA 2**
12. **INCOTEC**, “Guía Técnica Colombiana GTC 45”, 1997-08-27
13. **IESS-PNUD-CN**, “Análisis y Recomendaciones Técnicas de la OIT al Proyecto de Ley de Reforma a la Seguridad Social Ecuador”. Agosto 2006.
14. **Máyela Soto y Eddy Mogollón**, “Actitud hacia la prevención de accidentes laborales de los trabajadores de una empresa de construcción metalmecánica”, Notas y Reflexión.
15. **Inmaculada García Mainar y Víctor Manuel Montuenga Gómez**, “Determinantes de la gravedad de los accidentes laborales en La Rioja”, 2005.

16. www.oit.org

17. www.iless.gov.ec

ANEXO A

Escalas para la Valoración de Factores de Riesgo

Valor	Consecuencias(*)
10	Muerte y/o daños mayores a USD 200.000 (**)
6	Lesiones incapacitantes permanentes y/o daños de los USD 200.000 y 199.999
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños hasta USD 19.999
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos

Valor	Probabilidad
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 actualización del 50%
4	Sería una coincidencia rara. Tiene una probabilidad de actualización del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo pero es concebible. Probabilidad del 5%

Valor	Tiempo de exposición
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

(*) Para establecer estos valores se toma como base al capital de la empresa.

(**) La tabla está tomada para una empresa cuyo capital es USD 200.000

ANEXO B

Escalas para la Valoración de Riesgos que Generan Enfermedades Profesionales

ILUMINACIÓN

- ALTO:** Ausencia de luz natural o deficiencia de luz artificial con sombras evidentes y dificultad para leer.
- MEDIO:** Percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad (escribir)
- BAJO:** Ausencia de sombras

RUIDO

- ALTO:** No escuchar una conversación a tono normal a una distancia de los 40 cm- 50cm.
- MEDIO:** Escuchar la conversación a una distancia de 2m en tono normal
- BAJO:** No hay dificultad para escuchar una conversación a tono normal a más de 2m.

RADIACIONES IONIZANTES

- ALTO:** Exposición frecuente (una vez por jornada o turno o más)
- MEDIO:** Ocasionalmente y/o vecindad
- BAJO:** Rara vez, casi nunca sucede la exposición

RADIACIONES NO IONIZANTES

ALTO: Seis horas o más de exposición por jornada o turno

MEDIO: De los dos o seis horas por jornada o turno

BAJO: Menos de dos horas por jornada o turno

TEMPERATURA EXTREMAS

ALTO: Percepción subjetiva de calor o frío luego de permanecer 5 min en el sitio

MEDIO: Percepción de algún disconfort con la temperatura luego de permanecer 15 min

BAJO: Sensación de confort térmico

VIBRACIONES

ALTO: Percibir sensiblemente vibraciones en el puesto de trabajo

MEDIO: Percibir moderadamente vibraciones en el puesto de trabajo

BAJO: Existencia de vibraciones que no son percibidas

POLVOS Y HUMOS

ALTO: Evidencia de material particulado depositado sobre una superficie previamente limpia al cabo de 15 min.

MEDIO: Percepción subjetiva de emisión de polvo sin depósito sobre superficies pero si evidente en luces, ventanas, rayos solares etc.

BAJO: Presencia de fuentes de emisión de polvos sin la percepción anterior

GASES Y VAPORES DETECTABLES ORGANOLEPTICAMENTE

- ALTO: Percepción de olor a más de 3 m del foco emisor
- MEDIO: Percepción de olor de los 1 y 3 m del foco emisor
- BAJO: Percepción de olor a menos de 1 metro del foco.

GASES Y VAPORES NO DETECTABLES ORGANOLEPTICAMENTE

Cuando en el proceso que se valora exista un contaminante no detectable organolépticamente se considera en grado medio en atención a sus posibles consecuencias.

LÍQUIDOS

- ALTO: Manipulación permanente de productos químicos, líquidos (varias veces en la jornada o turno)
- MEDIO: Una vez por jornada o turno
- BAJO: Rara vez u ocasionalmente se manipulan líquidos

VIRUS

- ALTO: Zona endémica de fiebre amarilla, dengue o hepatitis con casos positivos de los trabajadores en el último año. Manipulación de

materiales contaminados y/o pacientes o exposición a virus altamente patógenos con casos de trabajadores en el último año.

MEDIO: Igual al anterior sin casos en el último año

BAJO: Exposición a virus no patógenos sin casos de trabajadores

BACTERIAS

ALTO: Consumo o abastecimiento de agua sin tratamiento físico-químico.

Manipulación de material contaminado y/o pacientes con casos de trabajadores en el último año.

MEDIO: Tratamiento físico-químico del agua sin pruebas en el último semestre.

Manipulación de material contaminado y/o pacientes sin casos de trabajadores en el último año

BAJO: Tratamiento físico-químico del agua con análisis bacteriológico periódico.

Manipulación de material contaminado y/o pacientes sin casos de trabajadores anteriormente.

HONGOS

ALTO: Ambiente húmedo y/o manipulación de muestras o material contaminado y/o pacientes con antecedentes de micosis en los trabajadores.

MEDIO: Igual al anterior, sin antecedentes de micosis en el último año en los trabajadores.

BAJO: Ambiente seco y manipulación de muestras o material contaminado sin casos previos de micosis en los trabajadores.

SOBRECARGAS Y ESFUERZO

ALTO: Manejo de cargas mayores de 25 Kg. y/o un consumo necesario de más de 901 Kcal/jornada.

MEDIO: Manejo de cargas de los 15 Kg y 25 kg. y/o un consumo necesario de los 601 y 900 Kcal/jornada

BAJO: Manejo de cargas menores de 15 kg. y/o un consumo de menos de 600 Kcal/jornada

POSTURA HABITUAL

ALTO: De pie con una inclinación superior a los 15°

MEDIO: Siempre sentado (toda la jornada o turno) o de pie con inclinación menor de 15°.

BAJO: De pie o sentado indistintamente

DISEÑO DEL PUESTO

- ALTO: Puesto de trabajo que obliga al trabajador a permanecer de pie.
- MEDIO: Puesto de trabajo sentado, alternando con la posición de pie pero con mal diseño del asiento.
- BAJO: Sentado y buen diseño del asiento.

MONOTONÍA

- ALTO: Ocho horas de trabajo repetitivo y solo o en cadena
- MEDIO: Ocho horas de trabajo repetitivo y en grupo
- BAJO: Con poco trabajo repetitivo

SOBRETIEMPO

- ALTO: Mas de doce horas por semana y durante cuatro semanas o más
- MEDIO: De cuatro a doce horas por semana y durante cuatro semanas o más
- BAJO: Menos de cuatro horas semanales

CARGA DE TRABAJO

- ALTO: Más de 120% del trabajo habitual. Trabajo contra reloj. Toma de decisión bajo responsabilidad individual. Turno de relevo 3x8
- MEDIO: Del 120% al 100% del trabajo habitual. Turno de relevo 2x8
- BAJO: Menos de 100% del trabajo habitual. Jornada partida con horario flexible. Toma de decisión bajo responsabilidad grupal

ATENCIÓN AL PÚBLICO

ALTO: Más de un conflicto en media hora de observación del evaluador

MEDIO: Máximo un conflicto en media hora de observación del evaluador

BAJO: Ausencia de conflictos en media hora de observación del evaluador

ANEXO C

Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos y Peligros

Laborales

EMPRESA:

Área	Condición de trabajo factor de riesgo	Fuente	Efectos	N.E	T.E.	Sistema control actual			C	E	P	GP	INT.1	FP	GR	INT.2	Observación	
						CF	CM	CI										

T.E: Tiempo de exposición

N.E.: Número de expuesto

CF: Control en la fuente

CM: Control en el medio

CI: Control en el individuo

G.P: Grado de peligrosidad

I.NT.1: Interpretación G.P.


G.R: Grado de repercusión

INT.2: Interpretación G.R.

F.P: Factor de ponderación

* Ver Anexo H para analizar la Matriz con sus respectivos valores.

ANEXO D

									
A. FORMATO DE INFORME INMEDIATO DE UN ACCIDENTE DE TRABAJO – IA-PANELEC 01									
Lugar y Fec: #####	Área de Trabajo	HERRAJES							
Para:	JEFE SP-I&MA								
De:	MARCIAL MIGUEL	Supervisor	**						
Asunto:	Notificación de Accidente de Trabajo								
Descripción del Accidente									
Nombre del Accidentado: MEJIA LAAZ JACINTO VICTORINO									
Cargo:	SOLDADOR	Educación:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">PRIMARIA</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>SECUNDARIA</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>UNIVERSITARIA</td> <td></td> </tr> </table>	PRIMARIA		SECUNDARIA	X	UNIVERSITARIA	
PRIMARIA									
SECUNDARIA	X								
UNIVERSITARIA									
Edad:	44								
Fecha de Ingreso:	Lunes, 01 de Octubre de 2001								
Fecha y Hora del Accidente:	06/02/2009	16H00							
Nombre del Testigo:	MARCIAL MIGUEL								
Condición médica actual:									
Hospitalización o Reposo:	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>						
Estimación de Jornadas Perdidas:									
Nombre del Médico del Turno / Trabajador Social									
Breve descripción del Accidente									
El señor accidentado se encontraba trasladando brazos de luminarias se lastima la mano izquierda (sin guante) se corta la palma, es curado en planta y vuelve a trabajar									
Secuencia de información de un Incidente/Accidente 1. Reporte de Incidente/Accidente en el formato A hasta 2 horas después de haber ocurrido el evento. 2. Reporte Preliminar de la investigación del Incidente/Accidente en el formato B hasta 24 horas después de haber ocurrido el evento. 3. Reporte Final de la investigación del Incidente/Accidentes en el formato B hasta 72 horas después de haber ocurrido el evento.									

ANEXO E

PLAN ESTRATÉGICO DE RIESGO OPERATIVO 2009 – 2013

PRESENTACIÓN	1
INTRODUCCIÓN	2
1. CULTURA ORGANIZACIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	2
2. ANÁLISIS FODA	4
3. FACTORES CLAVES DE ÉXITO	4
4. ANÁLISIS DE STAKEHOLDER	4
5. PLAN ESTRATÉGICO	5
6. INICIATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	7
6.1.CONFORMACIÓN DE COMITÉ PARITARIO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	7
6.2.ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO	7
6.3.ADECUACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO Y SEÑALIZACIÓN	7
6.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	7
6.5. SALUD OCUPACIONAL	8
6.5.1. EXÁMENES MÉDICOS	8
6.5.2.PROTECCIÓN AUDITIVA	8
7. COSTEO DE INICIATIVAS	9
8. FICHA DE INDICADORES	9

PRESENTACIÓN

PANELEC enmarcado en sus estatutos y el rol que asume en la economía nacional, desarrolla las labores estratégicas de planeamiento que le garanticen el óptimo desenvolvimiento y la materialización de sus objetivos estratégicos a través del cumplimiento de los requerimientos de nuevas necesidades, producto de las condiciones cambiantes del mercado en la fabricación y comercialización de equipos eléctricos, con mayores seguridades reduciendo riesgos y peligros tanto para proveedores como para clientes.

Bajo este esquema y de acuerdo con las exigencias de normativas nacionales, la Gerencia General asumió la responsabilidad de desarrollar el actual Plan Estratégico de Riesgo Operativo para el período 2009-2013.

INTRODUCCIÓN

El presente documento sintetiza el Plan Estratégico del **PANELEC**, que contempla la visión a futuro de la organización en materia de Riesgo Operativo, su negocio y su misión, sus objetivos estratégicos, además de las políticas, directrices que deberán marcar su orientación en los próximos años.

Para su consecución, se utilizó una metodología participativa, con el esfuerzo colectivo de directores, gerentes y empleados.

El primer, minucioso y amplio diagnóstico de los problemas, oportunidades y capacidades disponibles en la organización, fue dirigido a converger en el entendimiento interno sobre los temas a una nueva metodología de administración para redireccionar a las actividades de seguridad y salud ocupacional a los recursos, la clientela y la organización interna por medio de un concepto estratégico y homogéneo, procurando agregar en cada año las contribuciones a la estructuración y consolidación de ese planeamiento. De esta forma, se comprende a todo el cuerpo funcional y gerencial del **PANELEC**.

El Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial, busca cumplir las normas nacionales vigentes, asegurar las condiciones básicas necesarias de infraestructura que permitan a los trabajadores tener acceso a los servicios de higiene primordial y médicos esenciales. Además, este Plan pretende mejorar las condiciones de trabajo de sus empleados, asiendo su labor más segura y eficiente, reduciendo los accidentes, dotándoles de equipos de protección personal indispensables y capacitándolos en procedimientos y hábitos de seguridad. Para la elaboración de este plan se han tomado en cuenta las normas establecidas por el Ministerio de Salud, Código de Trabajo e Instituto de Seguridad Social.

1. CULTURA ORGANIZACIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

1.1. VISIÓN

Ser reconocida como una organización que garantiza la salud ocupacional de sus colaboradores y mantiene actividades seguras de producción.

1.2. MISIÓN

Proporcionar a nuestros colaboradores un ambiente de trabajo adecuado para laborar.

1.3. VALORES

- El respeto es la base fundamental para una convivencia sana y pacífica entre los miembros de una empresa. Para practicarlo debemos conocer los derechos de cada persona, el respeto abarca todas las esferas de la vida, empezando con el respeto que nos debemos a nosotros mismos, a nuestros semejantes, a los miembros de tu empresa, al medio ambiente, a la naturaleza, a las leyes, a la Patria, etc.
- La solidaridad es la preocupación por lo que le ocurre a los demás, es la colaboración entusiasta y desinteresada con quienes te rodean

o trabajan, en el logro de un objetivo común. El que es solidario encuentra apoyo y seguridad en sus compañeros, no es egoísta, ni individualista.

- El trabajo es el esfuerzo que hacemos nosotros mismos o con la ayuda de los demás. Se trata de una fuerza con un gran poder de transformación que lleva a los colaboradores a cumplir con un buen trabajo, para lo cual se necesita estar capacitados y tener buena predisposición. Para ser buenos trabajadores procuramos ver en nuestro trabajo algo más que la actividad con la que nos ganamos la vida, es más bien constituir al trabajo como el medio para desarrollar nuestras destrezas y habilidades manteniendo siempre un espíritu de perseverancia que apunte a realizar nuestras actividades eficientemente. Los trabajadores son diligentes, dedicados y responsables.
- Un ser humano es honesto cuando comparte de manera transparente con sus semejantes, es decir, no oculta nada y esto le da tranquilidad. Quien es honesto no toma nada ajeno ni espiritual, ni material. Cuando se está entre personas honestas, cualquier proyecto humano se puede realizar y la confianza colectiva se transforma en una fuerza de gran valor.
- La responsabilidad es la conciencia acerca de las consecuencias que tiene todo lo que hacemos o dejamos de hacer sobre nosotros mismos y sobre los demás. Es la obligación de responder por los propios actos.

1.4. ACTITUDES

- Ser la primera organización en brindar soluciones en equipos eléctricos, con los más bajos niveles de siniestrabilidad laboral.
- Desarrollar internamente las capacidades técnicas profesionales que permitan la minimización de riesgos y peligros en nuestras instalaciones y la de nuestros clientes, contando así con procesos productivos.
- Ser miembro activo en el desarrollo de programas estratégicos de Seguridad y Salud Ocupacional en la industria de equipos eléctricos, generando así un producto con calidad.
- Ser asesores de los clientes y usuarios de nuestros productos brindando así un buen servicio.
- Contribuir de manera activa y práctica en la capacitación técnica de nuestros colaboradores, teniendo así un personal competente y motivado.

2. ANÁLISIS FODA

1. Oportunidades:

- Aceptación al cambio por parte de la empresa y empleados.

2. Amenazas:

- Altos costos por Siniestrabilidad Laboral.

3. Fortalezas:

- Inversión en Infraestructura

4. Debilidades:

- Desperdicios y Residuos de Producción.

FORTALEZAS	Inversión en infraestructura (F1)	F1; O1: Desarrollo de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	F1;A1: Desarrollo de Balanced ScoreCard
DEBILIDADES	Desperdicios y Residuos de Producción (D1)	D1; O1: Plan de Producción Más Limpia (PML).	D1;A1: Identificación de Factores de Siniestrabilidad Laboral
OPORTUNIDADES		Aceptación al cambio (O1)	AMENAZAS Altos Costos por Siniestrabilidad Laboral (A1)

3. FACTORES CLAVES DE ÉXITO

Se ha identificado como factores clave de éxito de **PANELEC** son los siguientes:

- a. Sistema de Información Gerencial: Sistema de Riesgo Operativo,
- b. Personal capacitado en Riesgo Operativo.
- c. Mejoramiento de Infraestructura.
- d. Compromiso de Alta Gerencia.

4. ANÁLISIS DE STAKEHOLDER

a) STAKEHOLDER INTERNO

- Accionistas
- Colaboradores
- Equipo Gerencial

b) STAKEHOLDER EXTERNOS

- Clientes
- Proveedores
- Gobierno
- Medio Ambiente

b) STAKEHOLDER EXTERNOS

- Gremio de Periodistas
- Bancos y Organizaciones Financieras

5. PLAN ESTRATÉGICO

Para asegurar el éxito de este Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, se realizarán las actividades que se describen a continuación:

- Definir y establecer la comunicación interna para la difusión del presente plan.
- Definir y establecer un slogan, política, temas y objetivos estratégicos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Identificar los factores de siniestrabilidad laboral a través de la evaluación de los puestos de trabajo.
- Desarrollar plan de capacitación al personal en aspectos importantes de seguridad y salud ocupacional.

5.1. SLOGAN

- “Enciende la seguridad en tu vida”.

5.2. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Promocionar y mantener un ambiente laboral seguro, acorde con los requerimientos de las partes interesadas; por esta razón, es necesario su comunicación e implementación enfocando la Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional como preparación y respuesta para la prevención y atención de emergencias, el control de los factores de riesgos inherentes a cada uno de los oficios en los diferentes niveles existentes dentro de la organización, y todos y cada uno de los aspectos exigidos por la legislación vigente, como compromiso de garantía de calidad y mejoramiento continuo.

5.3. TEMAS ESTRATÉGICOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

- a) Identificar los factores de Siniestrabilidad Laboral a través de la evaluación de los puestos de trabajo.
 - ❖ Desarrollo de la Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgo Laboral.

- b) Desarrollar un Ambiente Laboral Óptimo de Trabajo.
 - ❖ Plan de Auditoria Internas
 - ❖ Plan de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional.

5.4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Cuadro #9: Matriz de Objetivos

	Temas Estratégicos	Objetivos Estratégico	Indicadores	Formula	Metas	Iniciativas
FINANZAS	REDUCCIÓN DE COSTOS POR AUSENTISMO LABORAL	DESARROLLO DE MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGO LABORAL	1.- Reducir el Coeficiente de Frecuencia	$(\text{Número de Lesiones con Tiempo perdido} / \text{Horas Exposición}) * 10000000$	<= 10% con respecto al mes anterior	Desarrollo de Planes de Auditoria Interna y Medición de los Accidentes Responsable Opto. Seguridad Industrial
STAKEHOLDERS	FACTORES DE SINIESTRABILIDAD LABORAL	DESARROLLO DE MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGO LABORAL	1.- Reducir el Coeficiente de Gravedad	$(\text{Total de días Cargados} / \text{Total de días Perdidos}) * 1000000$	<= 10% con respecto al mes anterior	
			2.- Identificación de Factores de Siniestrabilidad Laboral	N/A	Análisis de por lo menos el 80% de los puestos de trabajo de la organización	
PROCESOS	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PLAN DE AUDITORIAS INTERNAS	1.- Cumplimiento de Inspecciones Planificadas	Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones planificadas	>= 80% de las inspecciones planeada por mes	
			2.- Cumplimiento de Investigaciones de Accidentes	Número de accidentes investigados / Número de Accidentes presentados	>= 80% de los accidentes presentados por mes	
			3.- Cumplimiento de Simulacros	Número de simulacros realizados / Número de simulacros planificados	>= 80% de los simulacros planeados en el año	
ASC	AMBIENTE LABORAL ADECUADO	PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PERSONAL	2.- Numero de Horas Capacitación Hombre anualmente	Número de horas efectivas de capacitación	>= 80 H.C.H	Determinación de Necesidades de Salud Ocupacional Responsable Alta Gerencia y RRHH
			3.- Numero de exámenes medicos realizados al personal por año	Números de exámenes medicos realizados	>= 2	Determinación de Necesidades de Capacitación en Seguridad Industrial Responsable Industrial Responsable Alta Gerencia y RRHH

Fuente: PANELEC

6. INICIATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

6.1. CONFORMACIÓN DE COMITÉ PARITARIO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Antes de la conformación del Comité Paritario de Seguridad y Salud Ocupacional, la organización deberá designar al Jefe de Seguridad Industrial e inscribirlo en el Ministerio de Trabajo, quien será la persona responsable por la seguridad industrial y física además de la salud ocupacional del personal junto al departamento de Recursos Humanos.

De conformidad con el Art. 14 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mantenimiento del Medio Ambiente (2393), se deberá conformar un Comité de Seguridad que estará integrado por: tres representantes del patrono y tres de los trabajadores con sus suplentes respectivos.

La duración de funciones de este Comité será de un año, pudiendo sus miembros ser reelectos. El presidente y el secretario de este Comité serán nombrados de entre sus integrantes principales.

Para ser miembro del Comité se requiere: trabajar en la empresa, ser mayor de edad, saber leer y escribir, tener conocimientos básicos de seguridad e higiene industrial y demostrar interés por cuidar su salud, la de sus compañeros y los bienes de la empresa.

6.2. ELABORACIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO

Luego de establecer el Comité Paritario de Seguridad y Salud Ocupacional, en su primera reunión, deberá además de definir a su presidente y secretario delinear el reglamento interno de seguridad y salud ocupacional de la empresa. Dicho documento deberá estar respaldado con la firma de un abogado y finalmente ser entregado para su aprobación en el Ministerio de Trabajo. Luego de ello, si es aprobado, ser entregado a todos los trabajadores de la empresa, sin excepción.

6.3. ADECUACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO Y SEÑALIZACIÓN

La señalización de seguridad se establecerá con el propósito de indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.

La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.

La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

6.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Para que la seguridad del personal se mantenga, se controlará de manera muy estricta el uso adecuado del Equipo de Protección Personal dentro de las zonas que así lo requieran y que hayan sido señalizadas.

El Equipo de Protección Personal (EPP) cumple con normas internacionales o con las normas INEN equivalentes a esas. Es obligatorio que el personal use durante las horas de trabajo los implementos de protección personal.

6.5. SALUD OCUPACIONAL

Según el Reglamento de Servicio Médico, como la empresa tiene más de 50, dispone de un local destinado a enfermería, debidamente equipado para prestar los servicios de primeros auxilios e incluso cirugías menores a los trabajadores que lo requieran, por accidente o enfermedad, durante su permanencia en el centro de trabajo. En el dispensario médico se encontrará una enfermera a tiempo completo. El médico deberá contar con especialización en Medicina Ocupacional de cuarto nivel y adicionalmente deberá, por lo menos estar 3 horas a la semana en la semana.

PANELEC deberá comprometerse en mantener en buen estado las instalaciones del dispensario médico, la permanente atención médica, así como de tener siempre a disposición los materiales de primeros auxilios.

Se tendrá de un botiquín de emergencia que estará a disposición de los trabajadores durante la jornada laboral, el que deberá estar provisto de todos los insumos necesarios, que permitan realizar procedimientos sencillos que ayuden a realizar los primeros auxilios en caso de accidentes.

6.5.1. EXÁMENES MÉDICOS

El médico del seguro de la empresa establecerá la naturaleza, frecuencia y otras particularidades de los exámenes a los que deberán someterse en forma obligatoria y periódica los trabajadores, teniendo en consideración la magnitud y clase de los riesgos involucrados en la labor o función que desempeñen.

6.5.2. PROTECCIÓN AUDITIVA

Según el TULAS (Texto Unificado de Legislación Ambiental Simplificada), los niveles de ruido permitidos en áreas industriales es de 75 dBA.

Las medidas preventivas o correctivas se enfocarán al individuo (Equipo de Protección Personal) o a la fuente (anclaje de máquina, cuarto sellado, etc.).

7. COSTEO DE INICIATIVAS

Dada las iniciativas, se procede a su costeo inicial; así tenemos que:

- **Cursos de Seguridad Industrial:** Generalidades de Seguridad Industrial, Primeros Auxilios y Brigadas de Emergencias para todo el personal, alrededor de 56 personas que conforman la planta de fabricación de equipos eléctricos. Costo del curso \$2000 pero financiados con el CNCF el 80%. **Costo: \$500+IVA.**
- **Exámenes médicos ocupacionales:** Hemograma completo, exámenes de sangre, orina y heces, ABC clínico. **Costo: Gratuito IESS.**
- **Planes de Auditoría Interna, Desarrollo de Matriz de Identificación de Riesgo Laboral e Identificación de Factores:** Gratuito, proyecto de Tesina.
- **Aprobación de Reglamento Interno:** \$4.
- **Equipo de Protección Personal :** \$200
- **Botiquín:** \$60
- **Medico Ocupacional:** \$300.
- **Señalización:** \$200

Total de las iniciativas: \$1264

Pérdidas por Accidentes Laborales Promedio (5 años): \$2300

Según los datos históricos, los Coeficientes de Frecuencia tienen un alto nivel de Lesiones con Pérdidas de Tiempos (9 personas fueron hospitalizadas durante un promedio de tiempo de una semana durante el año 2008 a enero del 2009). Esto significa una pérdida de horas productivas de 360 horas con un valor aproximado de \$889. Si sumamos adicionalmente, que los casos presentados por accidentes laborales llegaron a ser reportados cerca de 40 casos de un total de 56 personas, con pérdidas de dos días de trabajo en promedio, tenemos que \$854,40.

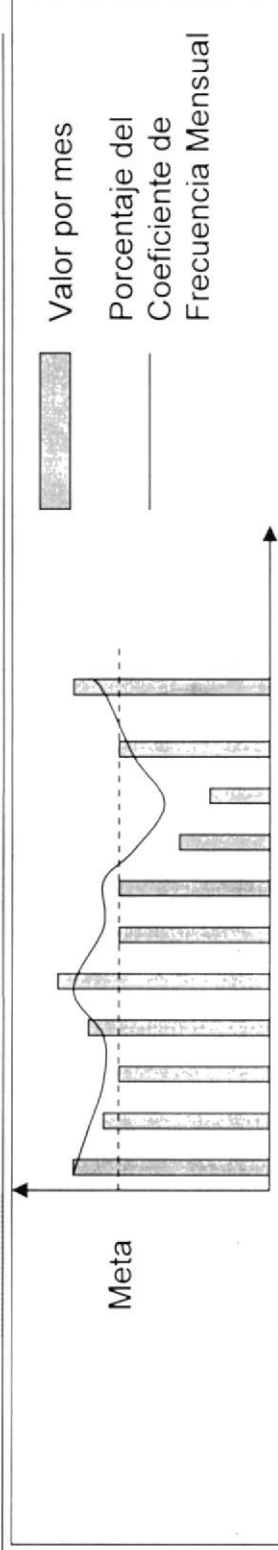
8. FICHA DE INDICADORES

Ficha de Indicador (KPI)

Título:	Coeficiente de Frecuencia	
Objetivo:	Relación entre lesiones y tiempo	
Unidad:	Mensual	Oportunidad de Medición: Último día hábil del mes
Formula / Criterio para el cálculo:	Numero de Lesiones con Tiempo perdido / Horas Exposición * 1000000. Seguimiento y conteo de lesiones y tiempo.	

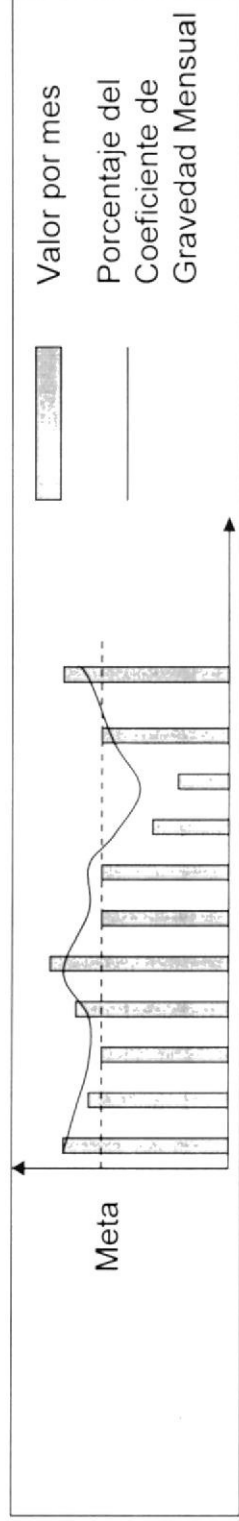
Fuentes /	Registro de Aviso de enfermedad y solicitudes de permiso médico.
Proceso de obtención:	Análisis de Seguridad y Salud Ocupacional.

Responsable de cumplimiento:	Ing. Wilson Moreira	
Responsable de datos reales:	Ing. Wilson Moreira	
Meta corto plazo	Semáforos	Meta largo plazo
Fecha	Verde	Fecha
30/09/09	37%	31/12/12
	Rojo	Valor
	50%	10%
		Semáforos
		Verde
		Rojo
		20%
		30%



Ficha de Indicador (KPI)

Título:	Coeficiente de Gravedad	
Objetivo:	Control de Daños al personal	
Unidad:	Mensual	Oportunidad de Medición: Ultimo día hábil de cada mes
Formula / Criterio para el cálculo:	(Total de días Cargados / Total de días Perdidos)*1000000	
Fuentes / Proceso de obtención:	Registros de mejora continúa.	
Responsable de cumplimiento:	Ing. Wilson Moreira	
Responsable de datos reales:	Ing. Wilson Moreira	
Meta corto plazo	Semáforos	Meta largo plazo
Fecha	Verde	Fecha
30/09/09	40%	31/12/09
	Rojo	Valor
	50%	10%
		Semáforos
		Verde
		20%
		30%



Ficha de Indicador (KPI)

Título:	Investigación de Accidentes	
Objetivo:	Identificar las causas de los accidentes	
Unidad:	Mes	Ultimo día hábil de cada mes
Formula / Criterio para el cálculo:	Número de accidentes investigados / Número de Accidentes presentados	
Fuentes / Proceso de obtención:	Personal de la empresa.	
Responsable de cumplimiento:	Ing. Wilson Moreira	
Responsable de datos reales:	Ing. Wilson Moreira	
Meta corto plazo	Semáforos	Meta largo plazo
Fecha	Verde	Fecha
30/09/09	58%	31/12/09
	75%	100%
	0%	80%
		75%

Valor por mes

Número de Investigación de Accidentes

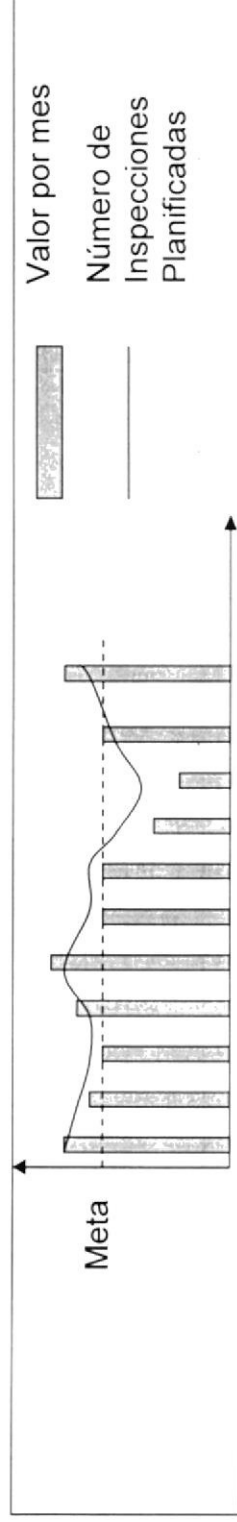
Meta

Semáforos Verde

Semáforos Rojo

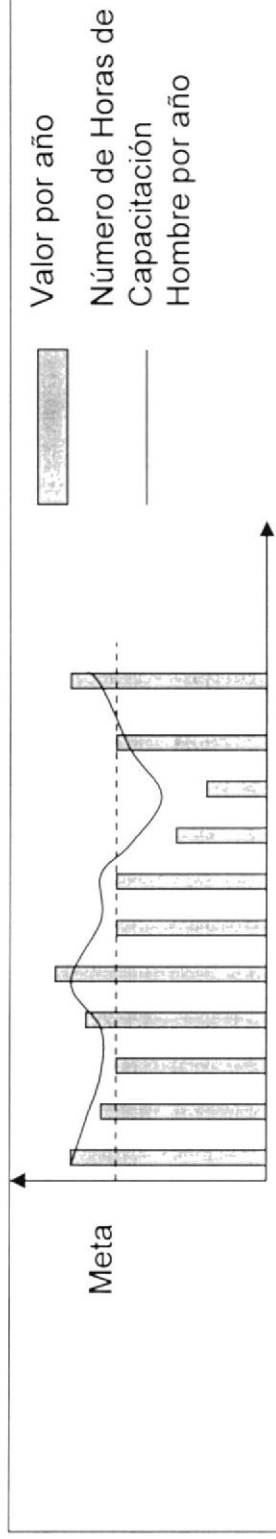
Ficha de Indicador (KPI)

Título:	Número Inspecciones Realizadas		
Objetivo:	Identificar Incumplimiento Normas		
Unidad:	Mes	Oportunidad de Medición:	Ultimo día hábil de cada mes
Formula / Criterio para el cálculo:	Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones planificadas		
Fuentes / Proceso de obtención:	Plan de Inspecciones.		
Responsable de cumplimiento:	Ing. Wilson Moreira		
Responsable de datos reales:	Ing. Wilson Moreira		
Meta corto plazo	Semáforos	Meta largo plazo	Semáforos
Fecha	Verde	Fecha	Verde
30/09/09	40%	31/12/09	70%
	60%	80%	65%
	20%		



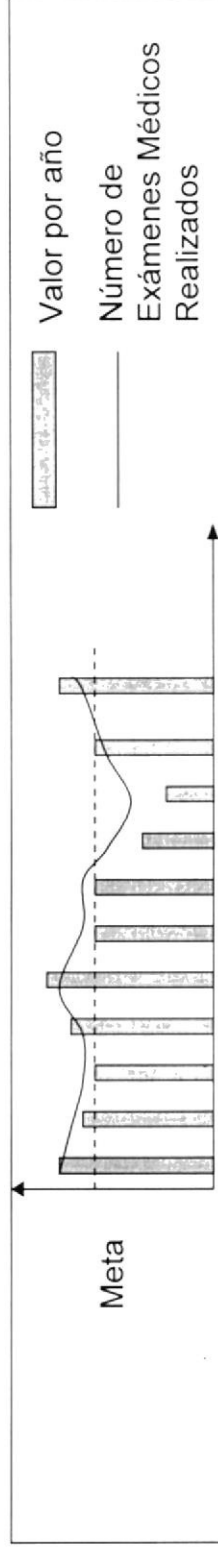
Ficha de Indicador (KPI)

Título:	Número Horas Capacitación Hombre		
Objetivo:	Capacitación del personal en SSO		
Unidad:	Anual	Oportunidad de Medición:	Ultimo día hábil de cada año
Formula / Criterio para el cálculo:	Número de horas efectivas de capacitación. Suma de horas de asistencia.		
Fuentes / Proceso de obtención:	Registro de asistencias.		
Responsable de cumplimiento:	Ing. Gabriela Rodas		
Responsable de datos reales:	Ing. Gabriela Rodas		
Meta corto plazo	Semáforos	Meta largo plazo	Semáforos
Fecha	Verde	Fecha	Verde
30/09/09	8	30/12/09	18
	10	20	10



Ficha de Indicador (KPI)

Título:	Salud Ocupacional		
Objetivo:	Realización de exámenes médicos		
Unidad:	Anual	Oportunidad de Medición:	Ultimo día útil de cada año
Formula / Criterio para el cálculo:	Números de exámenes médicos realizados		
Fuentes / Proceso de obtención:	Registros de enfermedades profesionales		
Responsable de cumplimiento:	Ing. Gabriela Rodas		
Responsable de datos reales:	Ing. Wilson Moreira		
Meta corto plazo	Semáforos		
Fecha	Valor	Verde	Rojo
30/09/09	1	1	0
Meta largo plazo	Semáforos		
Fecha	Valor	Verde	Rojo
31/12/09	2	1	0



ANEXO F

NOMBRE	AREA DE TRABAJO	RAMA DE OCUPACION (CARGO)	FACTOR	ACCIDENTES
IZQUIERDO BARCO ROBERT NARCISO	HERRAJES	AYUDANTE	ERGONOMICO	SI
MEJIA LAAZ JACINTO VICTORINO	HERRAJES	SOLDADOR	QUIMICO	SI
SORIANO SANTANA DAVID FELIPE	TABLEROS	AYUDANTE	FISICO	SI
TEJADA PENAFIEL GEORGE EDGAR	HERRAJES	AYUDANTE	MECANICO	SI
PILCO NUNEZ ELVIS DARWIN	HERRAJES	AYUDANTE	MECANICO	SI
CHILAN CASTANEDA FELIX ISRAEL	SOLDADURA	SOLDADOR	MECANICO	SI
MARTINEZ CHILAN DIOGENES CARLOS	PINTURA	AYUDANTE	LOCATIVO	SI
QUINTO ALVARADO PEDRO	CABLES	OPERADOR	MECANICO	SI
MORALES MARTINEZ FERNANDO JAVIER	TABLEROS	ELECTRICO	FISICO	SI
MACIAS CALDERON OSWALDO OVIDIO	PINTURA	AYUDANTE	ERGONOMICO	SI
ROMAN MORENO SERGIO ARTURO	HERRAJES	AYUDANTE	MECANICO	SI
SORNOZA VULGARIN JUAN CARLOS	SOLDADURA	AYUDANTE	FISICO	SI
SORIANO ZUNIGA HUGO ECUADOR	CHAPAS	AYUDANTE	MECANICO	SI
MARURI CALLE JOFFRE MIGUEL	CHAPAS	AYUDANTE	FISICO	SI
CAJAMARCA QUIMIS RODOLFO MAURO	MANTENIMIENTO	JEFE	MECANICO	SI
BARRETO GUERRERO SILVINO SANTOS	HERRAJES	AYUDANTE	ERGONOMICO	SI
MERO CORREA ULISES	CABLES	AYUDANTE	LOCATIVO	SI
PONCE MERCHAN JAIME IGNACIO	PINTURA	AYUDANTE	LOCATIVO	SI
COX CHOEZ NERY ANDRES	CHAPAS	SOLDADOR	MECANICO	SI
MUNIZ MACIAS DARIC ROBERTO	PINTURA	PINTOR	MECANICO	SI
OJEDA BANDA GEOVANNY MANUEL	CHAPAS	AYUDANTE	MECANICO	SI
TAGLE FRANCO JOFRE MARIO	SOLDADURA	SOLDADOR	MECANICO	SI
LOZANO MURILLO MANUEL JAVIER	PINTURA	PINTOR	MECANICO	SI
SOLEDISPA CHIQUITO ISACIO ANTONIN	CHAPAS	AYUDANTE	MECANICO	SI
ZAMBRANO RIVERA AUGUSTO BENJAMIN	SOLDADURA	AYUDANTE	MECANICO	SI
CEREZO MACIAS MILTON GUILLERNO	CHAPAS	SOLDADOR	MECANICO	SI
MARURI CALLE JOFFRE MIGUEL	CHAPAS	AYUDANTE	MECANICO	SI
ARIAS VELIZ CRISTHIAN ALEXANDER	HERRAJES	TORNERO GENERAL	QUIMICO	SI
MOINA GUACHI CARLOS EDUARDO	HERRAJES	AYUDANTE	MECANICO	SI
VILLEGAS RONQUILLO NELSON	CABLES	OPERADOR	MECANICO	SI
MACIAS ROSADO URBANO FRANCISCO	HERRAJES	AYUDANTE	QUIMICO	SI
CASTILLO MERCHAN ALEX ROBERTO	HERRAJES	AYUDANTE	MECANICO	SI
PEZO ROMERO SEGUNDO ROLANDO	HERRAJES	AYUDANTE	MECANICO	SI
SIMISTERRA GARCIA CARLOS EDUARDO	TABLEROS	AYUDANTE	MECANICO	SI
ORDONEZ TAMAYO MARCO ANTONIO	HERRAJES	AYUDANTE	LOCATIVO	SI
VILLAFUERTE CALDERON FELIZ ANTONIO	HERRAJES	MOLDES	ERGONOMICO	SI
MARTINEZ CHILAN DIOGENES CARLOS	PINTURA	AYUDANTE	QUIMICO	SI
VELIZ MACIAS DIEGO ARMANDO	BODEGA	AYUDANTE	MECANICO	SI
HOLGUIN LOPEZ ELVIN OVIDIO	PINTURA	AYUDANTE	ERGONOMICO	SI
ZAMBRANO RIVERA AUGUSTO BENJAMIN	SOLDADURA	AYUDANTE	ERGONOMICO	SI

ANEXO G

Number of Observed Expected						
AREAA	CARGO_A	Subjects	Responses	Responses	Residual	Prob
BODEGA	AYUDANTE	4	1	1	-2,21E-09	0,25
CABLE	AYUDANTE	3	1	1,515	-0,515	0,50503
CABLE	OPERADOR	3	2	1,485	0,515	0,49497
CHAPA	AYUDANTE	7	1	2,361	-1,361	0,33734
CHAPA	AYUDANTE	7	4	2,361	1,639	0,33734
CHAPA	SOLDADOR GENERAL	7	2	2,276	-0,276	0,32516
HERRAJE	AYUDANTE	13	2	1,909	0,091	0,14688
HERRAJE	AYUDANTE	13	1	1,909	-0,909	0,14688
HERRAJE	AYUDANTE	13	6	1,909	4,091	0,14688
HERRAJE	AYUDANTE	13	1	1,909	-0,909	0,14688
HERRAJE	MOLDE	13	1	1,787	-0,787	0,13743
HERRAJE	SOLDADOR	13	1	1,811	-0,811	0,13929
HERRAJE	TORNERO GENERAL	13	1	1,739	-0,739	0,13377
MANTENIMIENTO	JEFE MANTENIMIENTO	1	1	1	5,11E-15	1
PINTURA	AYUDANTE	7	2	1,797	0,203	0,25678
PINTURA	AYUDANTE	7	2	1,797	0,203	0,25678
PINTURA	AYUDANTE	7	1	1,797	-0,797	0,25678
PINTURA	PINTOR	7	2	1,613	0,387	0,23048
SOLDADURA	AYUDANTE	5	1	1,484	-0,484	0,29677
SOLDADURA	AYUDANTE	5	1	1,484	-0,484	0,29677
SOLDADURA	AYUDANTE	5	1	1,484	-0,484	0,29677
SOLDADURA	TORNERO	2	2	0,559	1,441	0,27957
TABLEROS	AYUDANTE	3	1	1,034	-0,034	0,34453
TABLEROS	AYUDANTE	3	1	1,034	-0,034	0,34453
TABLEROS	ELECTRICO	3	1	0,934	0,066	0,31118

