

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“PREVENCION DE RIESGOS EN TRABAJOS DE  
ALUMBRADO PUBLICO”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**ROEL FELIPE VARGAS PAREJA**

**PROMOCION 2000-I**

**LIMA-PERU**

**2006**

## **DEDICATORIAS**

A mis padres, a mi hermano, por haberme dado valores y haberme guiado en esta vida desde mi existir.

A mi esposa, por acompañarme en esta etapa de mi vida (en las buenas y en las malas), gracias por tu comprensión.

A todos mis familiares, amigos; por el aliento y confianza que me brindaron para la culminación de dicho trabajo.

*“El primer deber de un negocio es sobrevivir y el principio guía de la economía comercial no es la maximización de la utilidades, sino el evitar las pérdidas. Y los accidentes son depredadores tremendos”*

**ROEL VARGAS PAREJA**

*Los métodos más valiosos en la prevención de accidentes son análogos a los métodos requeridos para el control de los costos, la calidad y la cantidad de la producción”.*

**H.W. HEINRICH**

*La inspección es uno de los mejores instrumentos disponibles para descubrir los problemas y evaluar sus riesgos ANTES que ocurran los accidentes.*

**ANONIMO**

*“Los hombres no tropiezan con montañas, sino con piedras”,*

*Confucio tenía razón: pocos trabajadores se lesionan con "montañas" (situaciones obvias de peligro); la mayoría se lesiona con "piedras" (una mancha de aceite en el piso, el aislamiento desgastado de un cable eléctrico, una escalera incorrectamente apoyada contra la pared), las cuales no siempre se ven con facilidad*

**CONFUCIO**

# TABLA DE CONTENIDOS

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>PRÓLOGO</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>5</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA TECSUR</b>	<b>5</b>
<b>2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA</b>	<b>5</b>
<b>2.2 UBICACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2.3 HISTORIA DE LA EMPRESA</b>	<b>6</b>
<b>2.4 SERVICIOS</b>	<b>7</b>
2.4.1 INGENIERÍA	7
2.4.2 CONSTRUCCIÓN	7
2.4.3 OPERACIONES POR ENCARGO	8
2.4.4 SUMINISTROS DE MATERIALES Y EQUIPOS	9
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>12</b>
<b>CAUSAS DE LOS <u>INCIDENTES</u>, ACCIDENTES</b>	<b>12</b>
<b>3.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>3.2 DEFINICIONES</b>	<b>13</b>
<b>3.3 PUNTOS CLAVE EN LA DEFINICIÓN DE ACCIDENTES</b>	<b>16</b>
3.3.1 EL ACCIDENTE ES UN ACONTECIMIENTO NO DESEADO	16
3.3.2 EL ACCIDENTE DA POR RESULTADO UN DAÑO FÍSICO Y/O A LA PROPIEDAD	18
3.3.3 EL ACCIDENTE COMO FUENTE DE ENERGÍA	21
<b>3.4 FUENTE DE LOS ACCIDENTES</b>	<b>21</b>
3.4.1 GENTE	24
3.4.2 EQUIPO	24
3.4.3 MATERIALES	25
3.4.4 AMBIENTE	25
<b>3.5 SECUENCIA DEL DOMINO</b>	<b>25</b>
3.5.1 GENTE	26
3.5.2 ACCIDENTE - CONTACTO	28
3.5.3 CAUSAS INMEDIATAS - SÍNTOMAS	29
3.5.4 EJEMPLOS DE ACTOS SUBESTÁNDARES	30
3.5.5 EJEMPLOS DE CONDICIONES SUBESTÁNDARES	31

3.5.6	CAUSAS BÁSICAS – PROBLEMAS REALES	32
3.5.7	FALTA DE CONTROL - ADMINISTRACIÓN	34
<b>3.6</b>	<b>COSTO DE UN ACCIDENTE</b>	<b>35</b>
3.6.1	COSTOS QUE INVOLUCRAN LOS ACCIDENTES EN TECSUR	37
3.6.2	COSTO DE LOS ACCIDENTES EN TECSUR	40

**CAPÍTULO IV 41**

**ANÁLISIS DE RIESGOS MEDIANTE INVENTARIOS CRÍTICOS 41**

<b>4.1</b>	<b>RIESGO ELÉCTRICO</b>	<b>42</b>
4.1.1	EL CUERPO HUMANO Y LA CORRIENTE ELÉCTRICA	42
4.1.2	RECOMENDACIONES GENERALES PARA EVITAR ACCIDENTES ELÉCTRICOS	44
<b>4.2</b>	<b>INVENTARIOS CRÍTICOS</b>	<b>46</b>
<b>4.3</b>	<b>MODELO GENÉRICO PARA LA ELABORACIÓN DE UN INVENTARIO CRÍTICO</b>	<b>48</b>
<b>4.4</b>	<b>ELABORACIÓN DE LISTADOS DE ACTIVIDADES DE TRABAJO</b>	<b>49</b>
<b>4.5</b>	<b>DETERMINACIÓN DE LA CRITICIDAD DE LAS TAREAS</b>	<b>49</b>
4.5.1	CONSECUENCIA	50
4.5.2	EXPOSICIÓN	51
4.5.3	PROBABILIDAD	52
<b>4.6</b>	<b>CÁLCULO DEL NIVEL DE CRITICIDAD (LA MAGNITUD DEL RIESGO MR)</b>	<b>53</b>
<b>4.7</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>54</b>
<b>4.8</b>	<b>REQUISITOS DE TRABAJO PARA REALIZAR LA TAREA</b>	<b>54</b>
<b>4.9</b>	<b>GRADOS DE ATENCIÓN Y FRECUENCIA PARA LA ACTIVIDAD A PROGRAMAR</b>	<b>55</b>
<b>4.10</b>	<b>INVENTARIO CRÍTICO EN TAREAS DE ALUMBRADO PÚBLICO</b>	<b>57</b>

**CAPÍTULO V 60**

**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS 60**

<b>5.1</b>	<b>LIDERAZGO Y ADMINISTRACIÓN</b>	<b>61</b>
<b>5.2</b>	<b>INSPECCIONES PLANEADAS</b>	<b>62</b>
<b>5.3</b>	<b>ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN LA TAREAS (AST)</b>	<b>63</b>
5.3.1	BENEFICIOS DEL AST	63
5.3.2	PROCEDIMIENTOS PARA EFECTUAR UN AST	64
<b>5.4</b>	<b>INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES</b>	<b>66</b>
5.4.1	LINEAMIENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	67
<b>5.5</b>	<b>OBSERVACIONES PLANEADAS - OP</b>	<b>68</b>
<b>5.6</b>	<b>PREPARACIÓN PARA LAS EMERGENCIAS</b>	<b>72</b>
<b>5.7</b>	<b>REGLAS Y PERMISOS DE TRABAJO</b>	<b>72</b>
<b>5.8</b>	<b>ANÁLISIS DE ACCIDENTES E INCIDENTES</b>	<b>75</b>
5.8.1	ÍNDICES DE GESTIÓN	75
5.8.2	ANÁLISIS DE CAUSAS Y CONTROL EN ACCIDENTES E INCIDENTES	80
5.8.3	CONFORMACIÓN DE EQUIPOS PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	80
<b>5.9</b>	<b>CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO TÉCNICO</b>	<b>80</b>

<b>5.10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)</b>	<b>81</b>
5.10.1 PROTECCIÓN DE LA CABEZA	82
5.10.2 PROTECCIÓN VISUAL	84
5.10.3 PROTECCIÓN DE LOS PIES	85
5.10.4 PROTECCIÓN DE LAS MANOS	87
5.10.5 PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS	89
5.10.6 PROTECCIÓN RESPIRATORIA	90
5.10.7 UNIFORME DE TRABAJO	91
<b>5.11 CONTROL DE SALUD E HIGIENE</b>	<b>93</b>
<b>5.12 EVALUACIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>94</b>
<b>5.13 COMUNICACIÓN CON GRUPOS</b>	<b>94</b>
<b>5.14 PROMOCIÓN GENERAL</b>	<b>95</b>
<b>5.15 ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y CONTRATISTAS</b>	<b>96</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>	<b>97</b>
<b>ANÁLISIS ECONÓMICO</b>	<b>97</b>
<b>6.1 RESUMEN ECONÓMICO DEL PROYECTO</b>	<b>97</b>
<b>6.2 INDICADORES ECONÓMICOS</b>	<b>97</b>
6.2.1 CÁLCULO DEL AHORRO DEL PROYECTO	98
6.2.2 VALOR ACTUAL NETO (VAN)	101
6.2.3 CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	101
6.2.4 CÁLCULO DE LA RELACIÓN B/C	102
<b>CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES</b>	<b>103</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>103</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>104</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>106</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO A1</b>	<b>110</b>
<b><u>EXTRACTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL</u></b>	<b>110</b>
<b>A1.1 DESCRIPCIÓN</b>	<b>111</b>
<b>A1.2 ALCANCES</b>	<b>112</b>
<b>A1.3 OBJETIVOS</b>	<b>113</b>
<b>A1.4 ANÁLISIS DE RIESGOS</b>	<b>113</b>
<b>A1.5 CUMPLIMIENTO</b>	<b>114</b>

<b>A1.6</b>	<b>OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES</b>	<b>114</b>
<b>A1.7</b>	<b>SEGURIDAD EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>116</b>
<b>A1.8</b>	<b>INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES</b>	<b>124</b>

## PRÓLOGO

Este trabajo se inició debido a un análisis descriptivo de las diferentes variables existentes en los accidentes de trabajo en Tecsur, destacando la influencia y relación entre sus variables; mi trabajo lo he dividido en seis capítulos con alcances respaldados en 15 referencias bibliográficas de Seguridad Ocupacional.

En el Primer Capítulo que corresponde a la introducción, se presenta los alcances generales del Informe, metodologías y objetivos.

En el Segundo Capítulo se presenta la descripción de la empresa Tecsur y se dan sus respectivos alcances.

En el Tercer Capítulo se describe las causas que originan los incidentes, accidentes y sus consecuencias.

El Cuarto Capítulo abarca el desarrollo de un análisis de riesgos y el respectivo inventario de las tareas y equipos críticos en los trabajos de alumbrado público.



En el Quinto Capítulo se desarrolla el programa de prevención de riesgos, con el objetivo de minimizar al máximo los riesgos que existen en los trabajos de alumbrado público en la empresa.

En el Sexto Capítulo se analiza la propuesta económica de la implementación de un proyecto que optimice la prevención de riesgos en las tareas de alumbrado público y se desarrollan los indicadores económicos para el análisis de rentabilidad del proyecto.

Asimismo, se presentan las Conclusiones, Recomendaciones y la Bibliografía utilizada para la elaboración del presente Informe.

Este Informe pretenderá servir como fuente de consulta para disminuir la siniestralidad laboral eléctrica, indicando las características más significativas, de tal forma que se puedan realizar las políticas preventivas en aquellos aspectos más significativo en los trabajos de alumbrado público.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente trabajo es servir como fuente de consulta, para disminuir la siniestralidad laboral eléctrica, de tal forma que se puedan realizar las políticas de prevención de riesgo y las principales acciones a tomar con el fin de reducir y eliminar los riesgos que atentan contra la salud, la seguridad de los trabajadores, los bienes de la empresa y el control de las afectaciones al medio ambiente.

La accidentalidad en las empresas peruanas, aún habiéndose reducido de una forma importante, tiene todavía un margen de mejora considerable hasta llegar a índices semejantes a los de otros países de América Latina.

La aplicación del Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad ha supuesto un cambio de mentalidad en las empresas.

En este Informe, después de fijar una terminología común en seguridad, válida no sólo para este trabajo, sino para cualquier estudio relativo a

seguridad industrial, se presenta una propuesta de mejora en la gestión de la seguridad para disminuir la siniestralidad. El modelo desarrollado, integra el estudio de riesgos, incidentes y accidentes, con el objetivo de calcular la influencia que tienen una serie de variables dependientes (actos y condiciones) sobre la probabilidad de que ocurra un suceso (incidente, riesgo, accidente), con el objetivo de jerarquizar la importancia de dichas causas y de encontrar una causalidad común que ayude a evitar los accidentes y mejorar la gestión de riesgos. Asimismo, el tratamiento estadístico de los datos de accidentes e incidentes sirven de herramienta para la toma de decisiones en la implementación de programas de mejora en los planes de prevención de riesgos de la empresa Tecsur.

## CAPÍTULO II

### DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA TECSUR

#### 2.1 Descripción de la Empresa

Tecsur es la empresa líder en proveer soluciones integrales en el campo eléctrico a diversos sectores de la industria nacional como minería, energía, industria, construcción e infraestructura. Los servicios integrales de Tecsur abarcan desde el diseño y ejecución, hasta la operación y mantenimiento de proyectos de suministro de energía eléctrica. Incluso, se encarga de proveer materiales y equipos de calidad acordes a la necesidad de sus clientes.

#### 2.2 Ubicación

Tecsur tiene su sede principal en Pasaje Calango N 158, San Juan de Miraflores, Lima.



**Fig.2.1. Entrada a la oficina principal de Tecsur**

### **2.3 Historia de la Empresa**

El 1 de enero de 1994 como resultado de la división de ELECTROLIMA se constituye la compañía bajo el nombre de Empresa de Distribución Eléctrica de Lima Sur S.A. – EDELSUR S.A. y el 12 de julio de 1994, mediante subasta pública, el Consorcio Ontario Quinta A.V.V. se adjudicó el porcentaje mayoritario (60%) de las acciones de la compañía. En Junta General de Accionistas del 15 de Diciembre de 1994 se decide cambiar el nombre de EDELSUR S.A. a Luz del Sur S.A. manteniendo el giro de negocio de la empresa. El 24 de julio de 1996 como resultado de la escisión de Luz del Sur acordada por los accionistas, procede el cambio de razón social de Luz del Sur S.A. a Luz del Sur Servicios S.A. y se le define como nuevo objetivo social: la elaboración y ejecución de estudios, proyectos, obras, así como el suministro de materiales y equipos relacionados con los sectores de Energía, Minería, Industria y Construcción. El 1 de julio de 1997 se modificó la razón social de Luz del Sur Servicios a Tecsur S.A. Finalmente a partir del 25 de marzo de 1998 Tecsur S.A., de acuerdo a la nueva ley general de sociedades, adquiere una nueva denominación social: TECSUR S.A.A., (Tecsur sociedad anónima abierta). Tecsur pertenece indirectamente a unos de los consorcios norteamericanos del sector energético mas importante del mundo, ya que lo integran las compañías PSEG Global y SEMPRA Internacional.

## **2.4 Servicios**

Tecsur generalmente brinda cuatro servicios para el público en general.

### **2.4.1 Ingeniería**

Para Tecsur una correcta labor de ingeniería significa un eficiente uso de recursos para el cliente, así como una alta rentabilidad de sus inversiones. A su vez esta labor es crítica para la correcta planificación de los proyectos en términos de plazos, costos y calidad. Es por ello que ofrecemos una gama completa de servicios de ingeniería, incluyendo Ingeniería Básica, de Detalle y de Replanteo, Estudios de Coordinación de la Protección, Estudios de Estabilidad de Sistemas de Potencia, Estudios de Prefactibilidad y Factibilidad de Proyectos de Inversión, Estudios de Impacto Ambiental, ya sea para los proyectos que ejecutamos así como de forma independiente.

### **2.4.2 Construcción**

Tecsur ejecuta los proyectos en el plazo programado, con cero accidentes e impactos al medio ambiente, cumpliendo estrictamente con las especificaciones establecidas por nuestros clientes. Tecsur garantiza la ejecución de todos sus proyectos, teniendo actualmente una capacidad operativa de 5 millones horas hombre de construcción por año. Tecsur ejecuta sus proyectos en todas las modalidades de contratación, así como también participa en Alianzas Estratégicas.

Entre las principales actividades que se realizan están:

Construcción y Mantenimiento de Subestaciones y Líneas de Transmisión en 60, 138 y 220 kV.

Líneas de Interconexión en Media Tensión.

Construcción y Mantenimiento de Redes y Subestaciones en Media y Baja Tensión.

Remodelación de Redes de Distribución.

Construcción y Mantenimiento de Sistemas de Alumbrado.

Sistemas de utilización para Industrias y Comercios.

### **2.4.3 Operaciones por encargo**

Como una muestra de la flexibilidad a los requerimientos de sus clientes, Tecsur diseña, implementa y ejecuta operaciones a la medida, permitiendo de esta forma que sus clientes se concentren en la actividad principal de su negocio, con la tranquilidad y garantía de contar con un operador de primera línea al interior de su organización.

Entre las principales operaciones por encargo que realiza están:

Mantenimiento eléctrico preventivo y correctivo de plantas industriales.

Cuadrillas de Emergencia de Redes y Alumbrado para Empresas Distribuidoras.

Conexiones domiciliarias e instalación de equipos de medida.

Cortes y Reconexiones domiciliarias.

Atención de emergencias domiciliarias.

Mantenimiento y Reparación de Transformadores de Media Tensión.

Calibración y diagnóstico de equipos de medida.

Rehabilitación de equipos de Alumbrado Público.

Recepción y procesamiento de materiales eléctricos de desecho.



**Fig.2.2 Tecsur, trabajos con: Seguridad, calidad y productividad**

#### **2.4.4 Suministros de materiales y equipos**

Tecsur, ofrece suministros para los siguientes rubros:

##### **Sector Eléctrico**

División de cadena de suministro de materiales especializada en la atención a empresas distribuidoras, transmisoras y generadoras de energía eléctrica del Perú. Se encuentra en la capacidad de ofrecer una venta especializada y asesorar al cliente en el uso de productos y en el diagnóstico de fallas. Se destaca por mantener stock de una amplia gama de productos que cumplen satisfactoriamente las normas internacionales de calidad.





**Fig.2.3. Suministros para el sector eléctrico**

### **Sector Minero**

Esta división abastece a compañías mineras, compañías cementeras y refinerías de petróleo y metales en todo el territorio peruano. Cuenta con stock permanente de una gran gama de productos de alta calidad a precios altamente competitivos. Staff de vendedores especializados, le brindaran la atención personalizada que su empresa necesita, asesorándolo y proponiéndole las mejores alternativas para su empresa. Según las necesidades del cliente nos encontramos en la capacidad de ofrecer servicio inmediato de abastecimiento en el campamento donde se realice la explotación, contando con el stock necesario en el mismo sitio.



**Fig.2.4. Suministros para el sector minero**

**Sector Construcción**

Tecsur es la solución integral a las necesidades de las Empresas Constructoras, cuenta con stocks de las principales marcas del mercado a precios competitivos. para lo cual distribuye productos de calidad y cuenta con profesionales de muy alto nivel para el Control de Calidad de los productos.

# CAPÍTULO III

## CAUSAS DE LOS INCIDENTES, ACCIDENTES

### 3.1 Introducción

Uno de los principales objetivos de este informe es poner en evidencia que los mismos principios efectivos de la administración pueden ser usados para controlar los incidentes que afectan a la producción y a la calidad, como también a la seguridad y salud. Al prevenir y controlar los incidentes mediante el control de pérdidas, protegemos en general la seguridad de la gente, equipo, material y ambiente.



Fig.3.1. Un solo accidente puede ser el último

### **3.2 Definiciones**

El incidente, como concepto general que afecte a la producción, calidad, costo, ventas, comunicación, materiales, personas, etc., se define como:

**“Un acontecimiento no deseado que podría deteriorar o deteriora la eficiencia de la operación empresarial”**



**Fig.3.2. Evitemos las improvisaciones**

Un grupo especial de estos incidentes, que generan o podrían generar pérdidas a causa de los riesgos puros de la Empresa, son los que están relacionados con el Control de Pérdidas y se definen como:

**“Un incidente es un acontecimiento no deseado, que podría resultar o resulta en una pérdida.”**

Este incidente, que resulta de una exposición a riesgos puros de la Empresa, se divide en tres:

A. Incidente Deteriorador.- Este tipo de incidente está relacionado con las pérdidas de tiempo, derroche de energía, pérdida de recursos económicos, que no son provocadas por daños, producto de un contacto con una fuente de energía.

B. Cuasi – Accidente.- Se define como un acontecimiento no deseado que, bajo circunstancias ligeramente distintas, podría haber resultado en un daño físico o daño a la propiedad.

C. Accidente.- Se define como un acontecimiento no deseado que da por resultado un daño físico a una persona (lesión o enfermedad ocupacional) y/o daño a la propiedad. Generalmente es el resultado del contacto con una fuente de energía (cinética, eléctrica, química, termal, etc.), por sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura.



**Fig.3.3. Mire, piense y pregunte así evitaremos accidentes**



Para lograr una mejor comprensión de las definiciones entregadas, se pondrá el siguiente ejemplo:

Un empleado, por ejemplo Juan Pérez, de una Empresa, es enviado a comprar un repuesto urgente, para lo cual usa un vehículo. Al enfrentar un semáforo con luz roja, el empleado decide no detenerse y pasar.



**Fig.3.4. Juan Pérez es enviado a comprar repuestos urgente**

Se pueden presentar las siguientes situaciones:

- a) Al cruzar con luz roja choca con otro vehículo, produciéndose daños a personas y materiales. En este caso, la situación es catalogada como un ACCIDENTE.
- b) Al cruzar con luz roja, un vehículo que viene por la intersección frena violentamente, estando a centímetros de impactarlo. En este caso, la situación es catalogada como un CUASI- ACCIDENTE.
- c) El empleado Juan Pérez cruza con luz roja y metros más allá es detenido por un policía de tránsito, quien le aplica una infracción. En este caso, la situación es catalogada como un INCIDENTE DETERIORADOR.

D. Una cuarta posibilidad es que el conductor pase con luz roja y continúe su camino. En este caso, la situación es catalogada como un ACTO SUBESTANDAR. (Acto inseguro).

Como puede apreciarse en el ejemplo, en el caso A y C hubo pérdidas que, en el primero, son el resultado de un daño físico y material y en el caso C, son el resultado de una pérdida de tiempo y de recursos económicos. Tanto el caso A y C están afectando a la empresa, por las pérdidas que provocan.

**“EL CONTROL DE PERDIDAS TIENE RELACIÓN CON AQUELLOS INCIDENTES, CUASI-ACCIDENTES Y ACCIDENTES QUE SON PRODUCTO DE LOS RIESGOS PUROS DE LA EMPRESA.”**

### **3.3 Puntos clave en la definición de accidentes**

#### **3.3.1 El accidente es un acontecimiento no deseado**

La mayoría de las personas está de acuerdo en que generalmente nadie quiere lesionarse o que la propiedad sufra un daño. Algunas veces se podrá poner en tela de juicio el respeto que alguna persona tiene por la propiedad de los demás, pero, en definitiva, una persona generalmente no quiere tener accidentes o provocarlos. Jerome Lederer, Director de la Oficina de Seguridad de los Vuelos Espaciales de la NASA, dijo en una conferencia, al empezar los vuelos espaciales:

"Este país se construyó corriendo riesgos. Riesgos personales al desafiar al desierto, riesgos financieros en los negocios, riesgos al explorar

científicamente lo desconocido, riesgos tremendos de ingeniería, riesgos de administración. Debemos continuar corriendo riesgos, aún mucho más grandes que en el pasado, pero las consecuencias del fracaso serán menos permitidas. Los riesgos políticos, sociales, así como también los económicos y personales, que acompañan a nuestras aventuras, pueden tener repercusiones enormes cuando se fracasa”



**Fig.3.5. Tome sus precauciones la seguridad es parte de su vida**

Debemos hacer frente a los riesgos en constante aumento, en una forma mucho más amplia de la que nuestra abundancia y aislamiento nos lo permitieron en el pasado". En mi punto de vista el Señor Lederer dio a entender en su mensaje que los accidentes no son siempre acontecimientos inesperados o no planeados. Las personas que cruzan una calle sobre la calzada, existiendo un paso peatonal o semáforo, no podrán decir, si son atropelladas, que fue algo inesperado o imprevisto, porque lo único que se



podría esperar es un atropello. Cuando un ejecutivo o una jefatura están tomando una decisión que descarta las consideraciones de seguridad que deben ir acompañándola, está prácticamente decidiendo o planificando un accidente.

### 3.3.2 El accidente da por resultado un daño físico y/o a la propiedad

La expresión "daño físico", en la definición, incluye las lesiones y enfermedades, como así las consecuencias mentales, nerviosas o en algún sistema del organismo, que resultan de una exposición o circunstancia que se presenta en el curso del trabajo. Para simplificar se usa la expresión "daño físico".



Fig.3.6. Observe y respete las reglas de seguridad

Frank W. Bird en su libro "Management Guide to Loss Control", completó un estudio mientras era Director de Seguridad y Servicios de Ingeniería de la

Compañía de Seguros de Norteamérica. Se analizaron 1753498 accidentes informados por 297 compañías que participaron. Estas compañías representaban 21 grupos industriales diferentes, que °, que trabajaron más de 3 mil millones de horas-hombre, durante el período de exposición analizado. Del estudio de los ACCIDENTES INFORMADOS, surgieron las siguientes proporciones:

- Por cada lesión seria o incapacitante informada, hubo 9.8 lesiones de primeros auxilios.
- Un cuarenta y siete por ciento indicó que habían investigado todos los accidentes con daño a la propiedad y un ochenta y cuatro por ciento declaró que investigaron los accidentes graves y con daños serios. El análisis final indicó que por cada accidente grave o lesión incapacitante, se habían informado 32.2 accidentes con daño a la propiedad.

**Tabla.3.1. Tamaños de Muestra en el estudio de Frank Bird**

<b>Tamaño de la muestra</b>	
297	Compañías
1 750 000	Trabajadores
1 753 498	Accidentes

Parte del estudio correspondió a 4000 horas de entrevistas hechas a trabajadores por los Coordinadores de Control de Pérdidas, sobre los incidentes que en CIRCUNSTANCIAS LIGERAMENTE DIFERENTES podrían haber resultado en lesiones o daños a la propiedad. De estas entrevistas se estableció que, por cada accidente serio o incapacitante, ocurrían 600 incidentes (cuasi-accidentes).

Al mencionar la proporción 1 – 10 – 30 - 600, deberá recordarse que las cantidades representan accidentes e incidentes informados y no el total de accidentes o incidentes que realmente ocurrieron en el periodo de estudio.

Al analizar la proporción observamos que se informaron 30 accidentes con daño a la propiedad, por cada lesión seria o incapacitante. Los accidentes con daño a la propiedad le cuestan a las empresas miles de millones de dólares anualmente y, aún así, frecuentemente se les denominan a ellos como "cuasi-accidente". Irónicamente esta forma de pensar reconoce el hecho de que cada situación con daño a la propiedad puede haber dado probablemente por resultado lesiones personales.



**Fig.3.7. Estudio de las proporciones – Frank Bird (1969)**

La relación 1 – 10 – 30 - 600 en la proporción, pareciera indicar con bastante claridad lo ridículo que es dirigir todos los esfuerzos al número reducido de acontecimientos que dan por resultado lesiones serias o incapacitantes, cuando hay un total de 640 incidentes que brindan un terreno mucho más amplio para un control más efectivo de todas las pérdidas.

### **3.3.3 El accidente como fuente de energía**

El accidente es el resultado del contacto con una fuente de energía que sobrepasa la capacidad límite del cuerpo o estructura: los accidentes involucran contacto, ya sea con una fuente de energía o con una sustancia que está en el medio ambiente del hombre. El concepto de contacto de energía es fundamental para evitar o reducir el intercambio de esta energía con el cuerpo o estructura. En algunos casos no participa la fuente de energía; por ejemplo, un trabajador se cae en un tanque de agua y, como no sabe nadar, se muere por falta de oxígeno debajo del agua.

Como hay algunas excepciones en nuestra definición, decimos que un accidente es "generalmente" el resultado de un contacto con una fuente de energía.

### **3.4 Fuente de los accidentes**

Los profesionales han escrito, a través de los años, miles de artículos sobre la naturaleza compleja de los errores y los problemas que causan los accidentes en el mundo industrial. Estos acontecimientos se producen cuando una serie de factores se combinan en circunstancias propicias; en muy pocos casos o casi nunca es una SOLA la causa que ocasiona un accidente con consecuencias para la seguridad, producción o calidad.

A pesar que el problema parece muy complejo, logros inimaginables, tales como los del programa espacial, han demostrado, sin lugar a dudas, que es posible prevenir o controlar las causas de los accidentes. Si bien no siempre

se dispone de los innumerables recursos del programa espacial, es una evidencia bien documentada que el ejecutivo promedio puede alcanzar un alto grado de éxito. Por ejemplo, en un estudio realizado en Estados Unidos se predijo matemáticamente que el promedio de lesiones incapacitantes podría ser reducido en un 75%, si el empresario término medio adoptara y promulgara aquellas actividades de un programa de seguridad, usadas por los líderes en la industria en general.



**Fig.3.8. Planifique su trabajo, así evitará accidentes**

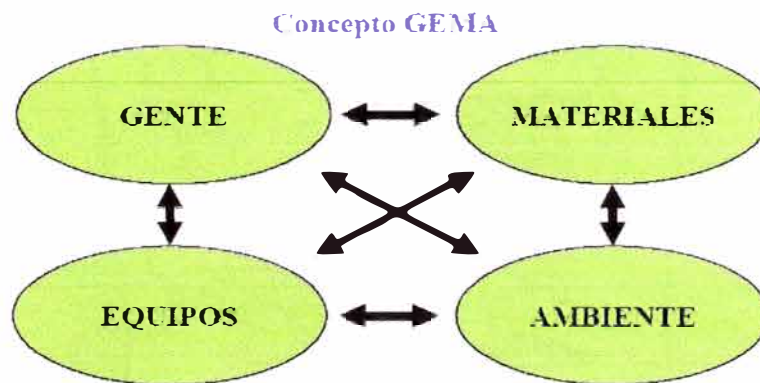
La información disponible ha llevado a los profesionales de Seguridad/Control de Pérdidas a aceptar las siguientes conclusiones:

- Los accidentes que deterioran nuestras empresas no suceden; son causados.

- Las causas de los accidentes pueden ser determinadas y controladas.

A fin de entender mejor las causas de los accidentes no deseados, será de gran ayuda considerar los cuatro elementos principales o sub-sistemas involucrados en la operación total de la empresa.

Estos cuatro elementos son



**Fig.3.9. Elementos involucrados en la operación total de las empresas**

Estos cuatro elementos deben relacionarse o interactuar correctamente, para evitar que ocurra un accidente. En la medida que exista un problema en uno de estos sub-sistemas, afectará a los otros, que están unidos y relacionados. No podemos dedicar nuestra atención únicamente a un elemento, sin considerar los otros que puedan, en un momento, ser "agresores" a éste.

Examinemos cada uno de estos elementos:

### 3.4.1 Gente

Este elemento incluye tanto al personal de producción, mantenimiento, administrativo y ejecutivo de la empresa. Debe considerarse las personas relacionadas con el trabajador (familia). El trabajador generalmente se encuentra involucrado en la mayoría de los accidentes.



**Fig.3.10. El trabajador generalmente se encuentra involucrado en la mayoría de los accidentes**

### 3.4.2 Equipo

Este elemento incluye las herramientas y maquinarias con las que trabaja el personal. Este elemento o subsistema de nuestra operación empresarial ha sido una de las partes principales de accidentes desde 1900 y uno de los blancos de las causas de accidentes con mayor gravedad.



### **3.4.3 Materiales**

El material con que la gente trabaja, usa o fabrica es otra fuente de accidentes. Los materiales pueden ser cortantes, pesados, tóxicos, abrasivos o pueden estar calientes. Año a año miles de materiales ingresan a las industrias como materias primas y/o salen al mercado desconociéndose, en muchos casos, los peligros que pueden presentar.

### **3.4.4 Ambiente**

El ambiente está formado por todo lo material o físico que rodea a la gente y que incluye el aire que respira, los edificios que la albergan, la iluminación, humedad, intensidad de ruido, condiciones atmosféricas, etc. Este elemento representa la fuente de las causas de un número en aumento de enfermedades y ha sido señalado como la causa del ausentismo y la mala calidad del trabajo.

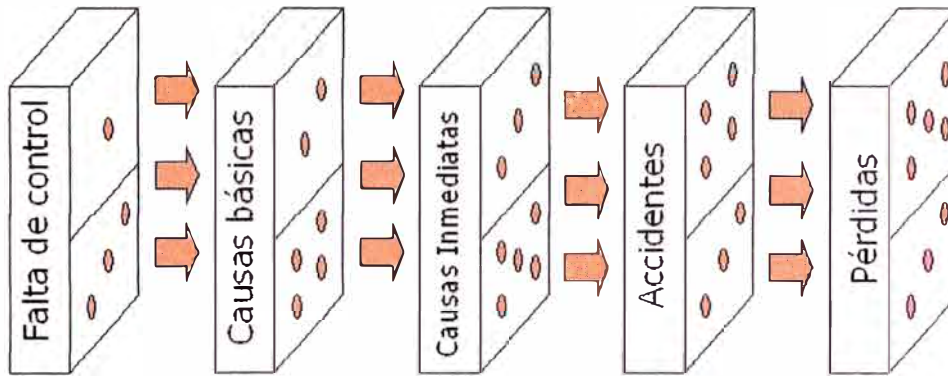
Los cuatro elementos (GEMA) de la operación, individualmente o combinados, proveen las causas que contribuyen a que se produzcan accidentes. En la evaluación de cada causa de un accidente o de un incidente, el ejecutivo y/o profesional deberá asegurarse que ha considerado la posibilidad de participación de cada uno de los elementos y cómo, en algunos casos, han agredido a los trabajadores.

## **3.5 Secuencia del domino**

Una forma que habitualmente se usa para explicar la secuencia de situaciones que desencadenan en un incidente o accidente, es a través de



las piezas de un dominó, figurando que, al caer la primera ficha, botará las siguientes.



**Fig.3.11. Secuencia del dominó**

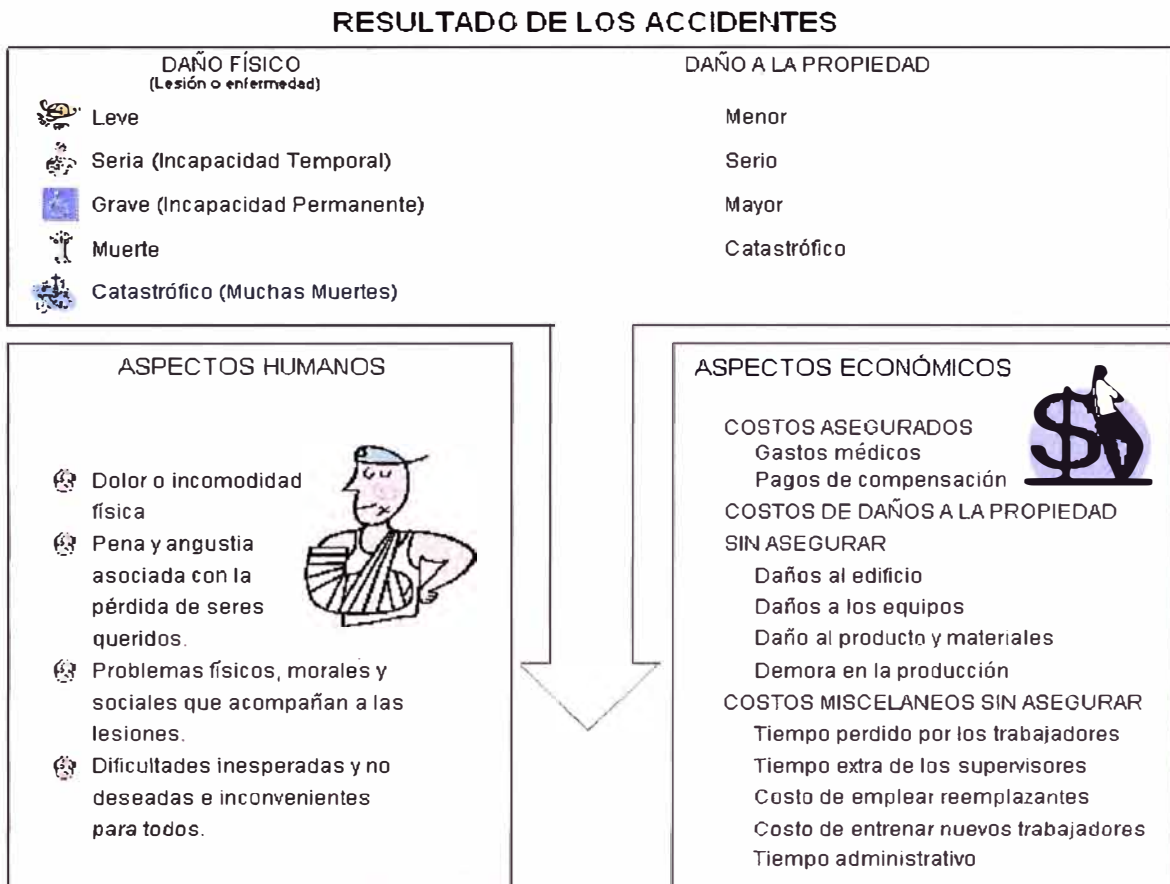
La secuencia de situaciones que desencadenan en un accidente se explicará haciendo el análisis del resultado (última ficha del dominó), que es la pérdida.

### 3.5.1 Gente

Una vez que la secuencia completa ha tenido lugar, hay una pérdida a la gente y/o a la propiedad. Los resultados de los accidentes se pueden evaluar de acuerdo al daño físico a las personas y daños a la propiedad, como también a los efectos humanos y económicos. El costo de los accidentes (sin incluir los incendios), bajo el rubro de no asegurados, es tremendo.

Un análisis exhaustivo de los costos de daños a la propiedad, alrededor del mundo, hecho por Frank Bird Jr. y Frank Fernández, les ha llevado a aceptar el hecho de que el rubro de costo de daños a la propiedad sin asegurar es

de 5 a 50 veces mayor que los costos de las lesiones aseguradas y de compensación, mientras que otros sectores sin asegurar constituyen de 1 a 5 veces por sobre los gastos de compensación y gastos médicos.



**Fig.3.12. Resultado de los accidentes**

Debe tenerse en cuenta que las clasificaciones y los costos que corresponden a las pérdidas relacionadas con lesiones, enfermedades y daños a la propiedad. Es difícil imaginar cuáles serían los costos anuales en el mundo de los negocios, de los incendios, responsabilidad general, responsabilidad por los productos, accidentes fuera del trabajo, contaminación del aire y agua, rehabilitación, abuso del alcohol y drogas y robos.

## Pueden ser medidos

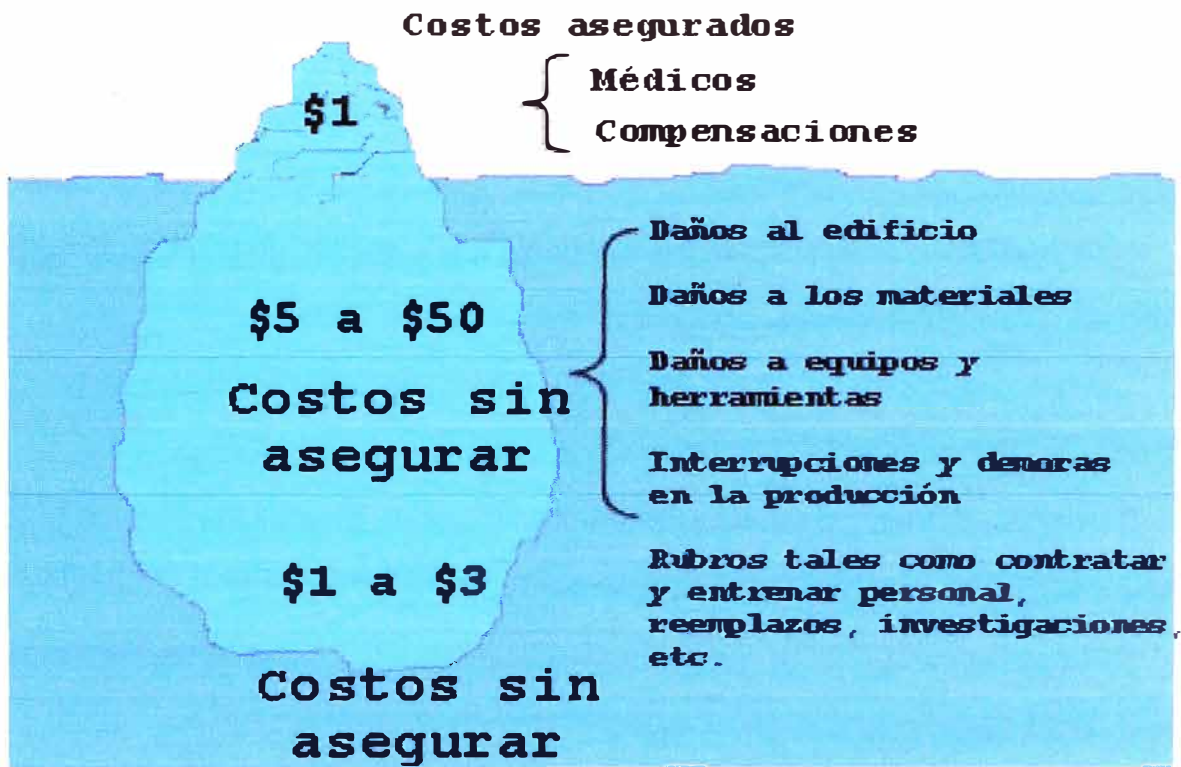


Fig.3.13. Los costos reales de los accidentes

### 3.5.2 Accidente - contacto

Cuando se produce el contacto con la fuente de energía, sobre la capacidad límite del cuerpo ó estructura se produce el accidente que genera un daño.

Los accidentes, generalmente, se clasifican de acuerdo a su clase.

Las clases más comunes son:

- Golpeado contra.
- Golpeado por.
- Caída (a otro nivel).
- Caída al mismo nivel.
- Atrapado en.
- Atrapado sobre.

- g) Atrapado entre.
- h) Contacto con:
  - i) Electricidad.
  - j) Calor.
  - k) Frío.
  - l) Radiación.
  - m) Cáustico.
  - n) Ruido.
  - o) Sustancias tóxicas o nocivas.
  - p) Sobreesfuerzos.

### **3.5.3 Causas inmediatas - síntomas**

Los accidentes tienen causas y las causas se pueden conocer, determinar, eliminar o controlar. En Control de Pérdidas hablamos de actos y condiciones subestándares. Los actos de las personas y las condiciones del medio ambiente pueden ser peligrosas, inseguras o subestándares. En este caso, son desviaciones o cambios que se producen bajo los niveles que se han establecido como normales, como aceptables para hacer las cosas o conservación del ambiente. Al dirigir la atención al control de todos los accidentes, es adecuada la palabra "subestándar", ya que se relaciona con un "estándar" de desempeño en el proceso productivo.

**El acto subestándar se define como:**

Acto subestándar es una desviación que se produce bajo los niveles que se han establecido como correctos o que se aceptan como tales.

**La condición subestándar se define como:**

Condición subestándar es un cambio físico que se produce en el ambiente, equipo o materiales, bajo los niveles que se han establecido como correctos o que se aceptan como tales.



Fig.3.14. Forma parte de la cadena de seguridad

**3.5.4 Ejemplos de actos subestándares**

- Operar equipos sin autorización
- Operar a una velocidad inadecuada
- Usar equipos defectuosos

No usar el equipo de protección personal

Ubicar objetos incorrectamente

Mantenimiento del equipo usado cuando esta funcionando

No asegurar un equipo

Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad

Usar el equipo incorrecto

Levantar carga incorrectamente

Adoptar una posición incorrecta

Abuso de alcohol o drogas

### **3.5.5 Ejemplos de condiciones subestándares**

Herramientas defectuosas

Equipos en mal estado

Materiales defectuosos

Peligros de incendios y explosiones

Gases, vapores, humos, polvos sobre los límites máximos permisibles

Ruido excesivo

Iluminación o ventilación inadecuados

Radiación

Desorden o desaseo

Resguardos y protecciones inadecuadas

Congestión

Señalizaciones inadecuadas o insuficientes

### **3.5.6 Causas básicas – problemas reales**

Cuando se pone énfasis en corregir los actos y condiciones subestándares que provocan los accidentes, estamos corrigiendo los "síntomas" y no los "problemas reales" que han dado origen a estos actos o condiciones.

Las causas básicas se clasifican en dos grupos:

#### **Factores Personales:**

Falta de conocimiento o capacidad

Motivación incorrecta

Problemas físicos o mentales

#### **Factores del Trabajo:**

Desgaste normal

Mal uso y abuso

Diseño inadecuado

Mantenimiento deficiente

Malas especificaciones de compra

Normas inadecuadas de trabajo

Las causas básicas designadas como "factores personales", explican por qué la gente no actúa como debe. Es lógico suponer que una persona no puede seguir un procedimiento correcto si nunca se lo han enseñado. Un operador de una grúa o brazo hidráulico no tendrá la destreza necesaria para conducir este equipo correctamente y con seguridad, si no ha recibido



entrenamiento adecuado. Si una persona con visión defectuosa debe realizar un trabajo que requiere muy buena vista, es indudable que el resultado será un trabajo de mala calidad o existirá la posibilidad de cometer un acto subestándar que pueda generar un accidente o el trabajador a quien nunca se le ha explicado la importancia de su trabajo, no sentirá mucho orgullo por el mismo.



**Fig.3.15. Planifica tu futuro, ten presente la seguridad en tu vida**

En la misma forma, las causas básicas designadas como FACTORES DE TRABAJO, explican por qué existen o se crean condiciones subestándares. Si el mantenimiento de un equipo es inadecuado o se abusa del uso de un equipo, éste se dañará o funcionará en forma inadecuada, provocando una condición subestándar. Las malas especificaciones de compra, por ejemplo, un cable de un montacarga, puede ser causa de una pérdida por desgaste prematuro del equipo o un daño que provoque lesiones a las personas.



**Las causas básicas, por lo tanto, son sin lugar a dudas, el origen de los actos y condiciones subestándares.**

### **3.5.7 Falta de control - administración**

Esta última ficha, o primera que desencadena la caída de las siguientes, representa la "Falta de Control" de la Administración. La palabra "control", se usa aquí para referirse a una de las cuatro funciones de todo Administrador Profesional:

- a) Planeamiento
- b) Organización
- c) Dirección
- d) Control

Todas estas funciones se relacionan con el trabajo de cualquier miembro de la Administración, ya sea el gerente de la Empresa o un Supervisor de primera línea. Esta ficha se relaciona con la deficiencia organizativa y administrativa general de la Empresa; hay programas inadecuados, estándares inadecuados o incumplimientos de éstos. Si no se define un programa de entrenamiento, los trabajadores no van a saber hacer su trabajo; si no se define el programa de selección y ubicación del personal, en cuanto a conocimientos, aptitudes físicas y mentales, se enviará a puestos de trabajo a trabajadores que no pueden desempeñarse adecuadamente.

Cuando la Administración logra realizar estas funciones correctamente, puede decir con derecho que está realizando un trabajo profesionalmente.

Indudablemente que para realizar el trabajo profesionalmente, el

Administrador, Profesional o Supervisor debe saber cuáles son sus funciones en el Programa de Seguridad /Control de Pérdidas.

El simple hecho que muchos supervisores no tienen conciencia de la participación que se espera de ellos en un Programa de Seguridad/Control de Pérdidas, les impide hacer el trabajo correctamente y esto solamente puede producir la caída del primer dominó, iniciando la secuencia de acontecimientos que llevará a pérdidas.

### **3.6 Costo de un accidente**

Mucho se ha escrito sobre el costo económico de los accidentes del trabajo, pero pocos intentos se han hecho por evaluarlo con exactitud. Después de todo lo más complicado es ponerle un precio a la vida humana. A continuación se da una lista de los costos encubiertos por los accidentes:

- 1- Costo del tiempo perdido por el trabajador lesionado.
- 2- Costo del tiempo perdido por otros trabajadores que interrumpen sus tareas:
  - Por curiosidad.
  - Por compasión.
  - Para ayudar al trabajador lesionado.
  - Por otras razones.
- 3- Costo del tiempo perdido por los supervisores para:
  - Prestar asistencia al trabajador lesionado.

Investigar las causas del accidente.

Tomar las disposiciones del caso a fin de que otro trabajador realice las tareas del trabajador lesionado.

Seleccionar, formar o iniciar en sus tareas a un nuevo trabajador en sustitución del trabajador lesionado.

Preparar los informes sobre el accidente que deben presentarse a las autoridades o concurrir a prestar declaración ante ellas.

- 4- Costo del tiempo de la persona que prestó los primeros auxilios y del personal de hospital, cuando no está a cargo de un compañía de seguros.
- 5- Costos de los daños ocasionados a máquinas, herramientas u otros bienes o de las averías ocasionadas a materiales.
- 6- Costos accesorios causados por la perturbación de la producción, la imposibilidad de entregar los pedidos en la fecha convenida, la pérdida de primas, el pago de multas y otros motivos análogos.
- 7- Costo para el empleador en virtud de los regímenes de bienestar y de prestaciones para su personal.
- 8- Costo para el empleador del pago de salario completo del trabajador lesionado al reanudar éste sus tareas aunque durante cierto tiempo, por no estar totalmente restablecido, sus servicios pueden valer sólo la mitad de lo normal.
- 9- Costo de los beneficios dejados de obtener sobre la producción del trabajador lesionado y de las máquinas no utilizadas.

10-Costo de la agitación que el accidente provoca entre el personal o del debilitamiento que causa en la moral de éste.

11-Monto de los gastos generales por trabajador lesionado – gastos en concepto de alumbrado, calefacción, alquiler y otras erogaciones del mismo tipo – que hay que seguir pagando mientras los trabajadores lesionados no producen.

### 3.6.1 Costos que involucran los accidentes en Tecsur

**Tabla.3.2. Costo de un Técnico de Tecsur**

ITEM	COSTO UNIT	TOTAL
<b>Sueldo Técnico</b>	1500	1500.00
Adicional por ley (50.32%)		2255.00
COMUNICACIÓN – NEXTEL		144.00
<b>OTROS</b>		
CAPACITACIÓN (3 CURSOS AL AÑO)	19	
UNIFORMES	49	
HERRAMIENTAS	88	
Subtotal 1		2553.00
Movilidad		2703.00
Subtotal 2		2703.00
<b>TOTAL COSTO</b>		5255.00
GASTOS GENERALES Y DT (15%)		788.00
UTILIDAD 15%		907.00
<b>TOTAL FINAL MENSUAL</b>		<b>6950.00</b>

**Tabla.3.3. Costo de la Investigación de Accidentes y Cuasiaccidentes**

	ITEM	TOTAL
Recurso	1 técnico supervisor	S/. 6,950.00
	1 unidad de transporte	S/. 0.00
	Costo Mensual	S/. 6,950.00
	Costo Hora	S/. 35.00
Tiempo	3 horas	S/. 104.00
	Costo total 1	S/. 104.00
	1 jefe de seguridad	S/. 49.00
	1 encargado de seguridad	S/. 49.00
	1 Gerente de Operaciones	S/. 98.00
	1 Jefe de Departamento	S/. 69.00
	1 Técnico supervisor	S/. 29.00
	1 Representante del contratista	S/. 39.00
	1 Encargado del Trabajo	S/. 20.00
	1 Testigo	S/. 20.00
	Tiempo estimado 3 horas	
	Alquiler del local	S/. 15.00
	Luz/Agua	S/. 5.00
	Costo total 2	S/. 393.00
	<b>Costo Total</b>	<b>S/. 497.00</b>

**Tabla.3.4. Costo por la difusión de la Investigación de Accidentes y Cuasiaccidentes**

	ITEM	TOTAL
Recurso	30 técnicos supervisores	S/. 589.00
	3 Jefes de Departamento	S/. 137.00
	1 Gerente de Operaciones	S/. 65.00
	2 horas/mensual	
Tiempo	Alquiler del local	S/. 15.00
	Luz agua	S/. 5.00
	Costo total en nuevos soles	<b>S/. 811.00</b>

**Tabla.3.5. Revisión de Implementos de Seguridad**

	ITEM	TOTAL
Recurso	58 técnicos supervisores	S/. 1,707.00
	58 Unidades de Transporte	S/. 2,036.00
	<b>Costo mensual</b>	<b>S/. 3,743.00</b>
Tiempo	3 horas	

**Tabla.3.6. Inspecciones Planeadas**

	ITEM	TOTAL
Recurso	58 técnicos supervisores	S/. 2,277.00
	58 Unidades de Transporte	S/. 2,714.00
	Costo mensual	S/. 4,991.00
Tiempo	4 horas	

**Tabla.3.7. Observaciones Planeadas**

	ITEM	TOTAL
Recurso	58 técnicos supervisores	S/. 4,553.00
	58 Unidades de Transporte	S/. 5,429.00
	Costo mensual	S/. 9,982.00
Tiempo	8 horas	

**Tabla.3.8. Resumen de tareas y tiempos**

ITEM	Horas
Revisión de Implementos de Seguridad	3
Inspecciones Planeadas	4
Observaciones Planeadas	8

## 3.6.2 Costo de los accidentes en Tecsur

Tabla.3.9. Costo de Accidentes

Tipo de accidente	"Montos Anuales (US\$)"
<b>Accidentes fatales (gastos promedio)</b>	15 544.00
Procesos judiciales aprox. 2 años por caso (US\$)	8 544.00
Otros gastos (tasas judiciales, apoyo de entidades, etc.)	2 000.00
Transacciones extrajudiciales (evita procesos civiles)	5 000.00
<b>Accidentes con lesiones graves (gastos promedio)</b>	30 544.00
Deducible del seguro por gastos médicos e indemnizaciones (US\$)	20 000.00
Procesos judiciales aprox. 2 años por caso (US\$)	8 544.00
Otros gastos (tasas judiciales, apoyo de entidades, etc.)	2 000.00
<b>Accidentes con daño a la propiedad de terceros (gastos promedio)</b>	12 000.00
Deducible del seguro por Responsabilidad Civil (US\$)	10 000.00
Otros gastos (tasas judiciales, apoyo de entidades, etc.)	2 000.00
<b>Accidentes con daños menores a la propiedad de terceros (gastos promedio)</b> (Reparaciones, indemnizaciones)	1 000.00
	1 000.00

Tabla 3.10 Monto de la multa impuesta por OSINERG

Monto (UIT)	1 000
Valor UIT (S/.)	3 500.00
Valor UIT (US\$)	1 035.00
% de aplicación	100%
<b>Monto (US\$)</b>	<b>1 034 585.00</b>

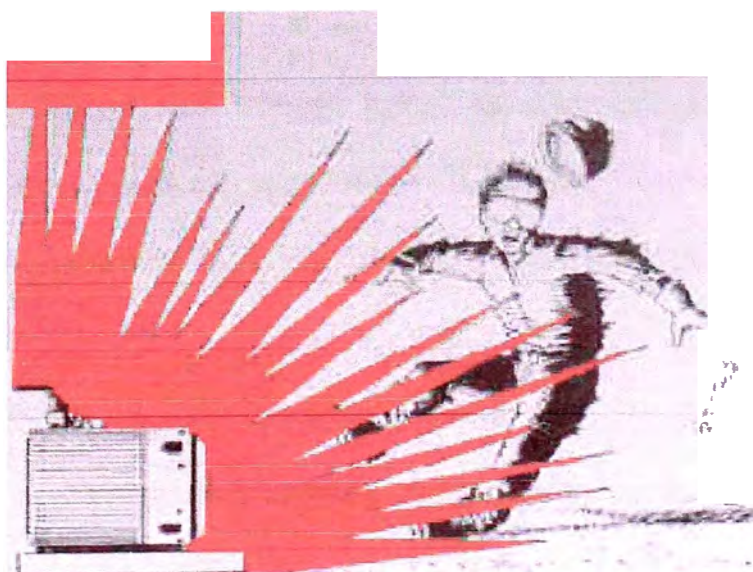


## CAPÍTULO IV

# ANÁLISIS DE RIESGOS MEDIANTE INVENTARIOS CRÍTICOS

Esta identificación de riesgos servirá para detectar los riesgos que puedan existir dentro de las tareas, instalaciones, equipos, herramientas y materiales que se emplean o aplican dentro de las actividades de TECSUR y que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

En este capítulo se describirá el proceso de identificación de “Inventarios Críticos”, basado en el análisis de riesgos, el cual permitirá establecer una relación entre las actividades preventivas a programar y el establecimiento de estándares de control



**Fig.4.1. Identifique los riesgos eléctricos**



## **4.1 Riesgo eléctrico**

La electricidad puede constituir riesgos y causar pérdidas (lesiones o daños materiales) cuando:

- Una persona pasa a ser parte de un circuito eléctrico (el resultado normalmente es una descarga eléctrica o circulación de corriente eléctrica hacia tierra a través del cuerpo).
- Se produce un arco o chispa eléctrica (fogonazo) como consecuencia de un corto circuito y/o descarga a tierra (puede causar quemaduras graves, irritación de los ojos o ser el origen de un incendio).

### **4.1.1 El Cuerpo Humano y la Corriente Eléctrica**

Todos los trabajadores en general pueden innecesariamente arriesgar su vida por desconocer los peligros que encierra la electricidad; por lo tanto, deben tener presente lo siguiente:

a) Los factores físicos que actúan sobre el cuerpo humano como son: la intensidad de corriente ( $I$ ) que fluye a través del cuerpo, la tensión eléctrica ( $V$ ), el tiempo que dura el contacto y la frecuencia de la corriente.

b) Los factores fisiológicos son: la resistencia ( $R$ ) del cuerpo humano, compuesta por la resistencia interna y la resistencia epidérmica, que alcanza unos 2 000 Ohmios. (Piel húmeda, trabajos físicos, espesor de la piel, entre

otros), y condiciones físicas del accidentado (edad, corpulencia, enfermedades al corazón, riñones, etc.)

**Tabla.4.1. Efectos fisiológicos directos de la electricidad**

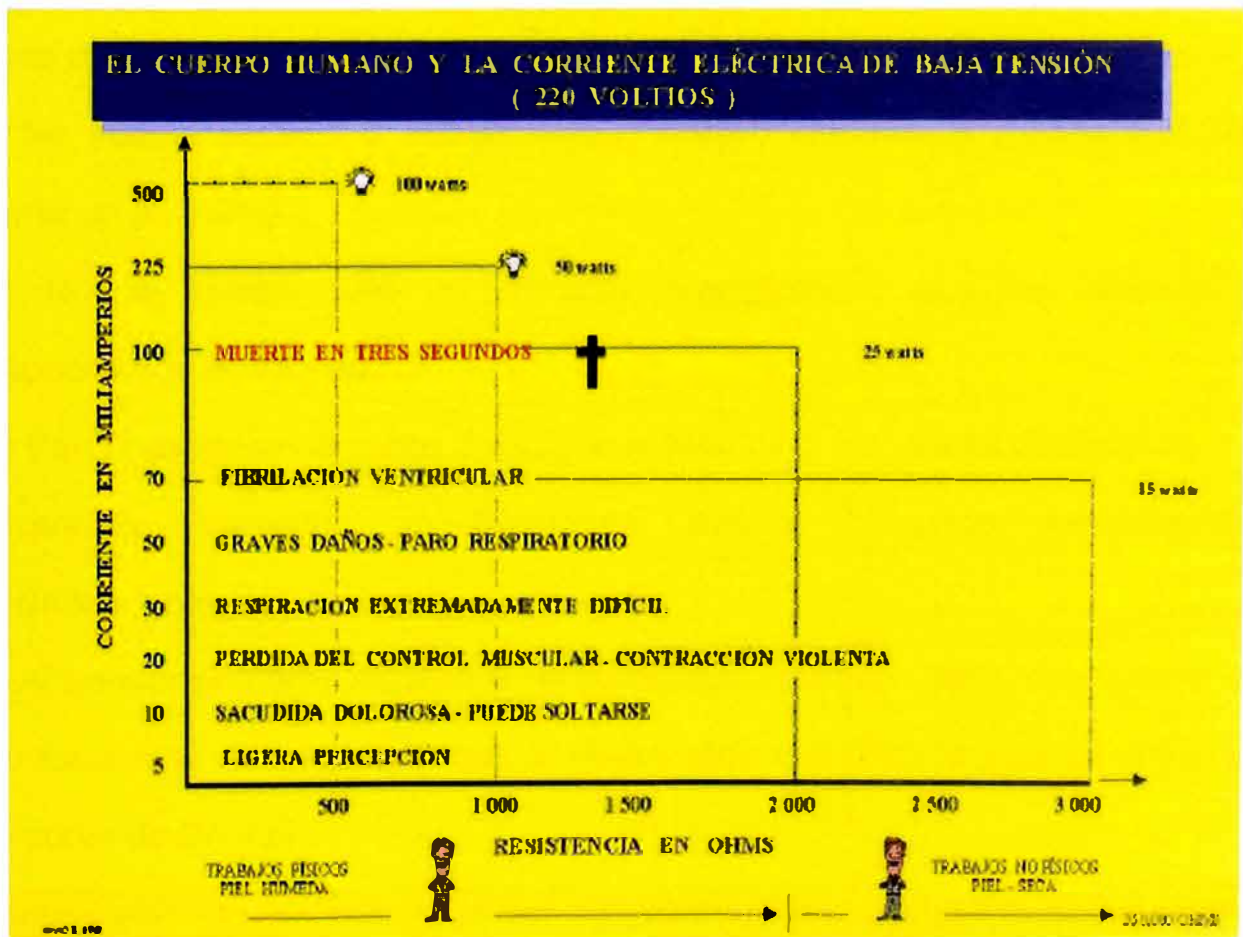
<b>EFFECTOS FISIOLÓGICOS DIRECTOS DE LA ELECTRICIDAD</b> Corriente alterna – Baja frecuencia (60 Hz)		
<b>I</b>	<b>EFEECTO</b>	<b>MOTIVO</b>
1 a 5 mA	Percepción	El paso de la corriente produce cosquilleo. No existe peligro.
5 a 10 mA	Electrización	Choque doloroso sin pérdida del control muscular.
20 mA	Tetanización	El paso de la corriente provoca contracciones musculares, agarrotamientos, etc.
30 mA	Respiración extremadamente difícil	Choque doloroso y grave – contracciones musculares y dificultad de respiración.
50 mA	Paro respiratorio	Si la corriente atraviesa el tórax.
50 a 75 mA	Fibrilación ventricular	Si la corriente atraviesa el corazón.
100 mA	Muerte	Choque de tres segundos

c) Existen peligros para la persona a partir de los 25 mA. Por tanto, son peligrosas las tensiones superiores a 50 V. Porque:  $V = I \cdot R = 25 \text{ mA} \times 2000 \text{ Ohm} = 50 \text{ V}$  (Ley de Ohm).

d) El paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano puede originar paro respiratorio, fibrilación ventricular, paro cardíaco, quemaduras externa e interna, daños al sistema nervioso.

**Tabla.4.2. Efectos fisiológicos indirectos de la electricidad**

EFECTOS FISIOLÓGICOS INDIRECTOS DE LA ELECTRICIDAD Corriente alterna – Baja frecuencia (60 Hz)	
EFEECTO	MOTIVO
Trastornos cardiovasculares	El choque eléctrico afecta al ritmo cardiaco: infarto-taquicardias, etc.
Quemaduras internas	La energía disipada produce quemaduras internas: coagulación, carbonización.
Quemaduras externas	Producidas por el arco eléctrico a 3000°C.
Otros trastornos	Consecuencias del paso de la corriente, auditivo, ocular, nervioso, Renal.



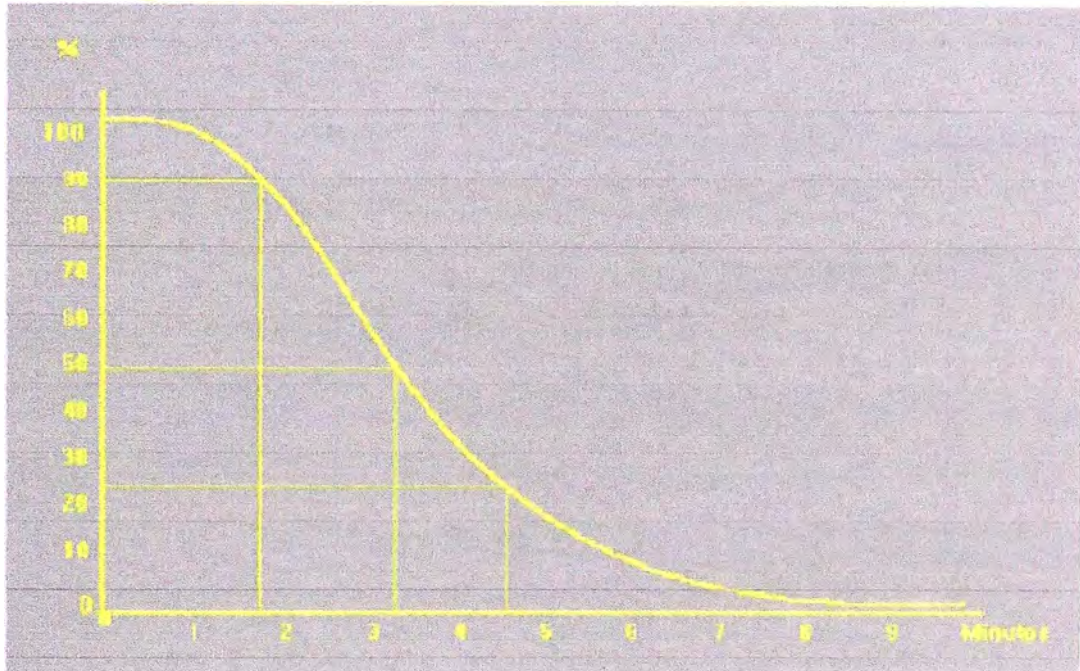
**Fig. 4.2 . El cuerpo humano y la corriente eléctrica**

#### 4.1.2 Recomendaciones Generales para Evitar Accidentes Eléctricos

a) Conozca los principios básicos de la electricidad y sus riesgos.

- b) No debe usar prendas u otros objetos metálicos que no sean parte de su ropa de trabajo, donde exista presencia de riesgo eléctrico.
- c) Respete y use las conexiones de puesta a tierra de los equipos, herramientas y máquinas eléctricas.
- d) Conozca y respete las distancias de seguridad de las instalaciones de acuerdo a su nivel de tensión.
- e) No toque cables eléctricos que estén colgados o en el suelo. Considere todo circuito con tensión, use sus guantes dieléctricos y revelador de tensión para probar lo contrario.
- f) No intente reparar o ajustar ningún equipo eléctrico, a menos que sea parte de su trabajo.
- g) Nunca trabaje sólo en circuitos energizados, sino ha recibido la capacitación adecuada.
- h) Para trabajar en circuitos o equipos eléctricos debe usarse equipos de protección personal, señalizaciones, avisos, bloqueos, herramientas aisladas, entre otros.
- l) Al prestar primeros auxilios a un compañero electrocutado, asegurarse de no tocar a la víctima hasta que la electricidad sea cortada y tenga presente la curva de Drinker.
- m) Use siempre equipos de protección personal e implementos de seguridad con el nivel adecuado de aislamiento.
- n) Si tiene alguna duda pregunte, disípela antes de ejecutar el trabajo.

## CURVA DE DRINKER



**Fig. 4.3** Posibilidad de recuperar al electrocutado Vs Tiempo después del choque eléctrico.

**NIVEL DE AISLAMIENTO MÍNIMO PERMISIBLE PARA LOS IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (CASCO, GUANTES, BOTINES, ETC.) PARA TRABAJAR EN DIFERENTES VOLTAJES - CORRIENTE ALTERNA 60 C.P.S.**

### 4.2 inventarios Críticos

Inventario crítico es un registro ordenado, pero a la vez PRIORISADO, en función de su potencial de pérdidas, que esos ítem tienen de las empresas.

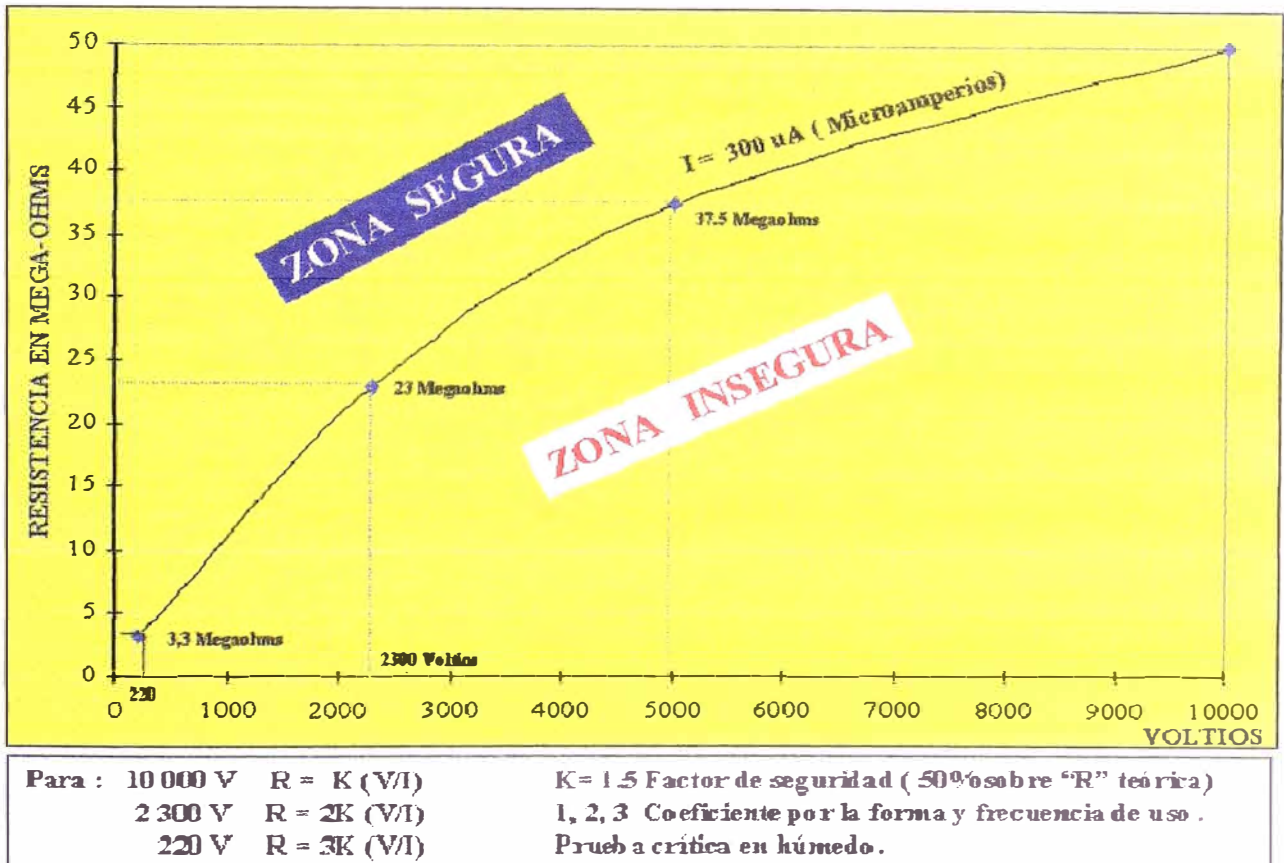
#### **Tipos de Inventarios:**

- De tareas críticas.
- De áreas, equipos y partes críticas.

La sumatoria de tareas, áreas, equipos y partes críticas debieran dar procesos u operaciones críticas. La empresa será crítica, en la medida que



tenga áreas, partes, procesos y equipos críticos o lugares donde se realicen tareas críticas.



**Fig. 4.4 Nivel de protección de los EPP**

La criticidad que se plantea está relacionada con el potencial de pérdidas de tipo accidental, de riesgo puro, no de riesgo especulativo.

Aplicación Inventarios Críticos:

De Áreas, equipos y Partes, se aplicará en:

- Inspecciones Planeadas
- Inspecciones de Partes Críticas
- Preparación para Casos de Emergencia

- Reglas y Reglamentos
- Control de Adquisiciones
- Control de Ingeniería y Diseño

De Tareas Críticas, se aplicará en:

- Observaciones del Trabajo
- Protección Personal
- Análisis y Procedimientos de Tareas
- Entrenamiento de los Trabajadores
- Reglas y Reglamentos
- Contratación y Colocación

#### **4.3 Modelo genérico para la elaboración de un inventario crítico**

Dentro de los inventarios críticos tenemos, las tareas críticas (ITC)

##### 1. Modelo Genérico para la Elaboración de un I.T.C.:

La elaboración de un I.T.C. implica varias etapas y aspectos que son convenientes de considerar. Al realizarlo por primera vez, se puede partir con un análisis relativamente "grosso" para luego ir incluyendo los detalles.

##### Listado de ocupaciones:

Se considera la OCUPACIÓN como un "conjunto de TAREAS" que caracterizan una actividad laboral. En el caso de un supervisor minero, tendríamos, por ejemplo: control del lugar de trabajo - examen del espacio

de trabajo - Revisión de seguridad de la cuadrilla – examen y encendido de lámpara – verificar metano, etc.

Por lo tanto, en esta secuencia cada una de estas actividades constituyen las TAREAS de este trabajador. Al preparar un listado de ocupaciones no se deben considerar las labores administrativas.

#### **4.4 Elaboración de listados de actividades de trabajo**

- Primero se elaborará un listado de instalaciones, equipos, herramientas y materiales. Inventario de Instalaciones, Equipos, Materiales y Herramientas

- Luego se elaborará un listado de actividades ó tareas. - Inventario en Tareas

Dichos listados corresponden a actividades involucradas en el giro del negocio (ejemplo: administración, diseño, medición, construcción, mantenimiento, emergencia, control, etc.)

#### **4.5 Determinación de la Criticidad de las Tareas**

Para determinar la Criticidad, se someterá los ítem de los listados indicados en el punto 4.4 a tres variables; Consecuencia, Exposición y Probabilidad, para luego realizar el cálculo de la Magnitud del Riesgo.

La determinación del factor de las tres variables se ejecutara con el apoyo de los cuadros de “Escala de Magnitud” de Consecuencia, Exposición, Probabilidad y la revisión del historial de cada tarea, instalación, equipo,



herramientas y material, de los listados. Para lo cual se podrá utilizar registros e informes de análisis de accidentes del pasado.

El nivel de criticidad que se tomara en cuenta para aquella instalación, equipo, herramienta, material o tarea, será aquel que tenga la Magnitud de Riesgo mas alto en cualesquiera de los tres aspectos ( Seguridad, Salud y Medio Ambiente).

#### 4.5.1 Consecuencia

Es el nivel o grado de severidad o gravedad que puede resultar de un accidente. Estas consecuencias se expresan por medio de una “Escala de Magnitud de Daños” que entrega un valor que va de “uno” a “cuatro” y que expresa la “Gravedad Potencial”.

**Tabla 4.3. Escala de Magnitud de la consecuencia**

VALOR	TAREA	EQUIPOS Y MATERIALES	INSTALACIONES Y MEDIO AMBIENTE	PÉRDIDA MAXIMA EN DOLARES US \$
1	<p><b>Seguridad:</b> Lesiones leves, no incapacitantes, (primeros auxilios)</p> <p><b>Salud:</b> Enfermedad asociada a la ocupación no detectada.</p> <p><b>Medio Ambiente:</b> Daño ambiental imperceptible.</p>	<p>Detención Momentánea, daño no significativo al material.</p>	<p>No crítica</p>	<p>100 a 1000</p>
2	<p><b>Seguridad:</b> Incapacidad temporal</p> <p><b>Salud:</b> Enfermedad asociada a la ocupación detectada en estado inicial.</p> <p><b>Medio Ambiente:</b> Daño ambiental remediable de</p>	<p>Equipo o material con un 20 % de daños</p>	<p>Levemente crítica</p>	<p>1000 a 10000</p>

	menor envergadura.			
<b>3</b>	<b>Seguridad:</b> Incapacidad permanente parcial. <b>Salud:</b> Enfermedad asociada a la ocupación detectada en estado intermedia. <b>Medio Ambiente:</b> Daño ambiental remediable de mayor envergadura.	Equipo o material con un 60 % de daños	Parcialmente crítica	10000 a 100000
<b>4</b>	<b>Seguridad:</b> Muerte o incapacidad permanente total. <b>Salud:</b> Enfermedad asociada a la ocupación detectada en estado avanzado. <b>Medio Ambiente:</b> Daño ambiental irremediable.	Equipo fuera de servicio o material inservible	Altamente crítica	100000 a mas

#### 4.5.2 Exposición

Es el número de veces que la tarea debe ser ejecutada o la instalación, equipo o material es utilizado, durante un periodo de tiempo. Ello ha llevado a establecer dos características.

- El número de personas que ejecutan la tarea (u operan el equipo o material) durante el periodo de tiempo determinado.
- El número de veces que se ejecuta la tarea (u operan el equipo o material) durante el periodo de tiempo determinado.

Al igual que la Consecuencia, la Exposición se puede expresar en base a una escala que determina la repetitividad o número de veces que la tarea es ejecutada por cada persona o grupo de personas durante cierto período de tiempo. Esta escala ofrece ciertos rangos por número de personas y

determinará un valor de potencial de pérdida que se expresa en cada casillero.

**Tabla 4.4. Escala de Exposición**

<b>NUMERO DE PERSONAS</b> - Que ejecutan la tarea - Que usan la instalación, equipo o material	<b>NUMERO DE VECES</b> - Que se ejecuta la tarea - Que se usa la instalación, equipo o material		
	Entre 1 y 14 Veces al mes	Entre 15 y 30 veces al mes	Mas de 30 veces al mes
De 01 a 05	1	1	2
De 06 a 15	1	2	3
De 15 a 30	1	3	4
De 30 a mas	2	4	4

Nota: Medio Ambiente toda consecuencia en con valoración 4 o 3 posee un valor de exposición 4

### 4.5.3 Probabilidad

Es la menor o mayor tendencia a la ocurrencia de un accidente durante el desarrollo de una tarea, uso de la instalación, operación de herramientas, equipos o materiales y como resultado de las características propias de ellos; está expresada por una escala de valores según sus probabilidades de ocurrencia de pérdida.

**Tabla 4.5. Escala de Probabilidad**

<b>VALOR</b>	<b>PROBABILIDAD DE PERDIDA</b>
1	Muy poco usual, imaginable "No ha pasado hasta el momento"
2	Poco usual pero probable "Ha ocurrido en alguna parte"
3	Muy probable "Ha ocurrido en Tecsur"
4	Altamente probable "Ha ocurrido varias veces en Tecsur"

#### **4.6 Cálculo del Nivel de Criticidad (La magnitud del Riesgo MR)**

El "Nivel de Criticidad" pretende cuantificar de una manera metódica la "Magnitud del Riesgo" asociada a las tareas, instalaciones, equipos, herramientas y materiales y resulta del producto de los factores de las tres variables de criticidad analizadas ( C, E y P), se calcula de la siguiente forma:

**Tabla 4.6. Cálculo de la Magnitud del Riesgo (MR)**

<b>M.R = C x E x P</b>	
M.R	Magnitud del Riesgo
C	Magnitud de la Consecuencia
E	Magnitud de la Exposición
P	Probabilidad de la Perdida

#### **4.7 Clasificación del Riesgo**

La clasificación del riesgo se determina de acuerdo a los rangos establecidos para la magnitud del riesgo (M.R) y se presentan en el siguiente cuadro:

**Tabla 4.7. Clasificación del Riesgo**

MAGNITUD DEL RIESGO	NIVEL DE CRITICIDAD
01 – 08	<i>Riesgo Bajo</i>
09 – 26	<i>Riesgo Medio</i>
27 – 47	<i>Riesgo Alto</i>
48 – 64	<i>Riesgo Extremadamente Alto</i>

#### **4.8 Requisitos de trabajo para realizar la tarea**

Son los requerimientos básicos que deben de cumplirse antes de iniciar una tarea, con la finalidad de reducir al mínimo el riesgo o prevenir una pérdida.

**Tabla 4.8. Cuadro de Requisitos**

Requisitos	Riesgo Extremadamente Alto	Riesgo Alto	Riesgo Medio	Riesgo Bajo
<b>LA TAREA DEBE CONTAR CON:</b>				
“Instructivos de trabajo”				X
“Procedimientos de trabajo”	X	X	X	
“Análisis de Seguridad de la Tarea”	X	X		
“Permisos de Trabajo”	X			
“Cantidad mínima establecida de personal”	X	X		
“Supervisión Pemanente”	X			
“Supervisión No-Permanente”		X	X	X
“Plan de Contingencia	X	X	X	X
<b>EL PERSONAL DEBE CONTAR CON:</b>				
“Equipos de protección personal específicos”	X	X	X	X
“Equipos, implementos y herramientas especiales”	X	X	X	X
“Reconocimiento periódico anual”	X	X	X	X
“Reconocimiento medico específico, periódico y para nuevas incorporaciones”	X	X		
“Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo”	X	X	X	X
“Capacitación en cursos básicos en Seguridad, Salud y Medio Ambiente “	X	X	X	X
“Entrenamiento en la Tarea”	X	X		
“Capacitación en el Plan Contingencias”	X	X	X	X
“Conocimiento especializado”	X	X		

#### **4.9 Grados de Atención y frecuencia para la actividad a programar**

Los siguientes cuadros nos permiten determinar la frecuencia de las actividades según su grado de atención.

**Tabla 4.9. Actividad, Observación Planeada**

<b>Rango de la Magnitud del Riesgo (Rango M.R)</b>	<b>Clasificación Del Riesgo de Tareas</b>	<b>Grado de Atención</b>	<b>Frecuencia</b>
48 – 64	Riesgo Extremadamente Alto	Continua y permanente	1 al mes
27 – 47	Riesgo Alto	A corto plazo y Frecuente	1 cada 3 meses
09 – 26	Riesgo Medio	A mediano plazo y en periodos holgados	1 cada 6 meses
01 – 08	Riesgo Bajo	A largo plazo.	----

**Nota:** Para los casos en que las tareas se efectúan en forma puntual y revista una consecuencia de magnitud 4, se deberá programar una inspección y observación planeada en la fecha de su ejecución.

**Tabla 4.10. Actividad, Inspección Planeada**

<b>Rango de la Magnitud del Riesgo (Rango M.R)</b>	<b>Clasificación del Riesgo en Instalaciones equipos herramientas y materiales</b>	<b>Grado De Atención</b>	<b>Frecuencia</b>
48 – 64	Riesgo Extremadamente Alto	Continua y permanente	1 al mes
27 – 47	Riesgo Alto	A corto plazo y Frecuente	1 cada 3 meses
09 – 26	Riesgo Medio	A mediano plazo y en periodos holgados	1 cada 6 meses
01 – 08	Riesgo Bajo	A largo plazo.	-----

**Tabla 4.11. Análisis de Seguridad de la Tarea**

<b>Rango de la Magnitud del Riesgo (Rango M.R)</b>	<b>Clasificación del Riesgo En Instalaciones equipos herramientas y materiales</b>	<b>Grado De Atención</b>	<b>Frecuencia de Revisión</b>
48 – 64	Riesgo Extremadamente Alto	Continua y permanente	1 cada 2 años
27 – 47	Riesgo Alto	Frecuente	1 cada 2 años
09 – 26	Riesgo Medio	Descartado	--
01 – 08	Riesgo Bajo	Descartado	--

**Tabla 4.12. Entrenamiento en Tareas Críticas**

<b>Rango de la Magnitud del Riesgo (Rango M.R)</b>	<b>Clasificación del Riesgo En Instalaciones equipos herramientas y materiales</b>	<b>Grado De Atención</b>	<b>Frecuencia</b>
48 – 64	Riesgo Extremadamente Alto	Continúa y permanente	1 al año
27 – 47	Riesgo Alto	Frecuente	1 cada 2 años
09 – 26	Riesgo Medio	Descartado	--
01 – 08	Riesgo Bajo	Descartado	--

#### **4.10 Inventario Crítico en tareas de alumbrado Público**

Con las tablas anteriores. se procede a la construcción del inventario en tareas críticas, para determinar las acciones a tomar y disminuir la criticad de estás tareas.



**Tabla 4.13. Riesgos más significativos en alumbrado público**

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN, EQUIPO, MATERIAL O HERRAMIENTA CRITICA	RIESGO MAS SIGNIFICATIVO EN SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE
<b>Cables Seccionados</b>	Seguridad: Fogonazo Salud: Lumbalgia Medio Ambiente: Daño a áreas verdes
<b>Rotura de vereda con comba</b>	Seguridad:Incapacidad temporal (golpes) Salud:Dolores de espalda Medio Ambiente:Daño ambiental imperceptible
<b>Apertura y cierre de zanja</b>	Seguridad:Incapacidad temporal(golpes con las herramientas por mal uso) Salud:Dolores de espalda por mala postura Medio Ambiente: Daño a áreas verdes
<b>Cambio de pastoral</b>	Seguridad:Caída de Poste Salud:Enfermedad asociada a la ocupación no detectada Medio Ambiente:Daño ambiental remediable de menor envergadura
<b>Cambio de luminaria</b>	Seguridad:Caída de Poste Salud:Enfermedad asociada a la ocupación detectada en estado inicial Medio Ambiente:Daño ambiental remediable de menor envergadura
<b>Instalación y/o cambio de contactor</b>	Seguridad: Fogonazo Salud: Dolores de espalda por mala postura Medio Ambiente:Daño ambiental imperceptible
<b>Cambio de poste con linea de MT cercana</b>	Seguridad:Caída de poste y descarga eléctrica de MT Salud:Enfermedad asociada a la ocupación no detectada Medio Ambiente: Daño ambiental imperceptible
<b>Cables en Corto circuito</b>	Seguridad: Electrocuci3n Salud: Lumbalgia Medio Ambiente: Daño a áreas verdes
<b>Cambio de Llave Linder</b>	Seguridad: Fogonazo Salud: Enfermedad asociada a la ocupaci3n no detectada Medio Ambiente: Daño ambiental imperceptible
<b>Conexi3n quemada</b>	Seguridad: Caída de Poste y fogonazo Salud: Enfermedad asociada a la ocupaci3n no detectada Medio Ambiente: Daño ambiental imperceptible
<b>Cambio de lámpara</b>	Seguridad: Caída de Poste Salud: Daños causados por exposici3n a mercurio(bombilla de lámpara rota) Medio Ambiente: Daño ambiental ( bombilla de lámpara rota )

N° DE ITEM	NOMBRE DE LA INSTALACION, EQUIPO, MATERIAL O HERRAMIENTA CRITICA	RIESGO MAS SIGNIFICATIVO EN SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	FACTORES DE SEGURIDAD			FACTORES DE SALUD			FACTORES DE MEDIO AMBIENTE			M.R.			CLASIFICACIÓN DEL RIESGO		
			C	E	P	C	E	P	C	E	P	SE	SA	MA	SEGURIDAD	SALUD	MEDIO AMBIENTE
1	Cables Seccionados	Seguridad: Fogonazo Salud: Lumbalgia Medio Ambiente: Daño a áreas verdes	3	3	3	1	3	1	1	3	1	27	3	3	Riesgo Alto	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo
2	Rotura de vereda con comba	Seguridad:Incapacidad temporal (golpes) Salud:Dolores de espalda Medio Ambiente:Daño ambiental imperceptible	2	3	4	2	3	2	1	3	1	24	12	3	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Bajo
3	Apertura y cierre de zanja	Seguridad:Incapacidad temporal(golpes con las herramientas por mal uso) Salud:Dolores de espalda por mala postura Medio Ambiente: Daño a áreas verdes	2	3	4	3	3	2	1	3	1	24	18	3	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Bajo
4	Cambio de pastoral	Seguridad:Caída de Poste Salud:Enfermedad asociada a la ocupación no detectada  Medio Ambiente:Daño ambiental remediable de menor envergadura	3	3	2	1	3	1	2	3	3	18	3	18	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio
5	Cambio de luminaria	Seguridad:Caída de Poste Salud:Enfermedad asociada a la ocupación detectada en estado inicial Medio Ambiente:Daño ambiental remediable de menor envergadura	3	3	2	2	3	1	2	3	2	18	6	12	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio
6	Instalación y/o cambio de contactor	Seguridad: Fogonazo Salud: Dolores de espalda por mala postura Medio Ambiente:Daño ambiental imperceptible	3	2	4	1	3	1	1	3	1	24	3	3	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo
7	Cambio de poste con línea de MT cercana	Seguridad:Caída de poste y descarga eléctrica de MT Salud:Enfermedad asociada a la ocupación no detectada  Medio Ambiente:Daño ambiental imperceptible	4	2	3	1	3	1	1	3	1	24	3	3	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo
8	Cables en Corto circuito	Seguridad: Electrocuación Salud: Lumbalgia Medio Ambiente: Daño a áreas verdes	4	1	4	1	1	1	2	1	1	16	1	2	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo
9	Cambio de Llave Linder	Seguridad: Fogonazo Salud:Enfermedad asociada a la ocupación no detectada  Medio Ambiente:Daño ambiental imperceptible	4	1	3	1	1	1	1	1	1	12	1	1	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo
10	Conexión quemada	Seguridad: Calda de Poste y fogonazo Salud:Enfermedad asociada a la ocupación no detectada  Medio Ambiente:Daño ambiental imperceptible	3	1	3	1	3	1	1	3	1	9	3	3	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo
11	Cambio de lampara	Seguridad:Caída de Poste Salud: Daños causados por exposición a mercurio(bombilla de lámpara rota) Medio Ambiente:Daño ambiental ( bombilla de lámpara rota )	1	3	2	2	3	1	3	4	2	6	6	24	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio

Tabla 4.14. Inventario de Tareas Críticas

## **CAPÍTULO V**

### **PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

Una vez ubicadas las tareas críticas en alumbrado público se procederá a la adecuación y la implementación del cumplimiento a lo establecido en los artículos 9° y 10°, Título II, del Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del sub. Sector Electricidad, cada trabajador de la empresa debe estar comprometido con todas las actividades de prevención que se realicen en la Empresa.

El Programa de Prevención de Riesgos contempla los lineamientos, objetivos y las principales acciones a desarrollarse, con la finalidad de reducir y eliminar los riesgos que atentan contra la salud y seguridad de los trabajadores, eficiencia de los procesos y bienes de la Empresa.

El mencionado programa se sustenta en quince elementos o Actividades que se indican a continuación:

1. LIDERAZGO Y ADMINISTRACIÓN
2. INSPECCIONES PLANEADAS
3. ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN LA TAREA - AST's

4. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES
5. OBSERVACIONES PLANEADAS
6. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS
7. REGLAS Y PERMISOS DE TRABAJO
8. ANÁLISIS DE ACCIDENTES E INCIDENTES
9. CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO
10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
11. CONTROL DE SALUD E HIGIENE
12. EVALUACIÓN DEL SISTEMA
13. COMUNICACION CON GRUPOS
14. PROMOCION GENERAL
15. ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y CONTRATISTAS

### **5.1 Liderazgo y Administración**

De todas las actividades, se considera a esta como la principal y base del éxito de todas las actividades que integran un Programa de Prevención, así como del éxito de la administración del Control de Pérdidas. Entre estas actividades podemos nombrar:

- Supervisión de campo e instalaciones a cargo de la Gerencia
- Reuniones de Análisis
- Auditorias Internas
- Programa Orden y Limpieza



**Fig.5.1. Orden y limpieza en el centro de trabajo**

## **5.2 Inspecciones Planeadas**

Actividad Preventiva Permanente que tiene como objetivo primordial la revisión de todas las partes críticas de los Equipos, Materiales, Herramientas, Áreas e Instalaciones, para detectar Condiciones Subestándares, que puedan ser causas de accidentes e incidentes, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad, pérdidas en el proceso, pérdidas de calidad y afectaciones al Medio Ambiente. Esta actividad no deberá dejar de supervisar el cumplimiento de los procedimientos establecidos para ejecutar la tarea y el uso de los equipos de protección personal.



**Fig.5.2. Revisión de Herramientas**

Las IP serán realizadas por personal capacitado y entrenado en esta técnica preventiva, correspondiendo a toda la línea de mando, pasando por Gerentes, Jefes de Departamentos, Supervisores y trabajadores designados. Es deber de cada responsable de las IP; detener, comunicar, sugerir y participar en la solución de las mismas, por lo cual deberán de realizarse el seguimiento de las medidas correctivas y el análisis de la información.

### **5.3 Análisis de Seguridad en la Tareas (AST)**

Son prácticas seguras y especiales para tareas críticas o parte de ellas, que identifican los riesgos potenciales en cuanto Seguridad, Salud y Medio Ambiente, por cada etapa y el procedimiento que permite un control efectivo. Establecido los Inventarios Críticos, se establecerá un Cronograma de elaboración de actividades para prevenir estos incidentes.

#### **5.3.1 Beneficios del AST**

Según el Consejo Interamericano de Seguridad (CIAS), los beneficios de un AST son:



- Lograr la elaboración de adecuados Procedimientos de Trabajo y Perfiles de Seguridad.
- Dar entrenamiento individual en procedimientos seguros y eficientes.
- Propiciar reuniones de seguridad con los trabajadores.
- Instruir a los principiantes en el trabajo.
- Prepararse para observaciones de seguridad planificadas.
- Dar instrucciones previas sobre trabajos irregulares.
- Revisar los Procedimientos de Trabajo después de que hayan ocurrido los accidentes.
- Estudiar los trabajos para buscar posibles mejoras de métodos.

### **5.3.2 Procedimientos para efectuar un AST**

#### **A) Selección del trabajo.**

Para que el AST dé resultados en el menor tiempo posible, el Supervisor debe, dentro de cada ocupación u operación, seleccionar los trabajos que sean considerados "críticos", es decir, aquellos trabajos donde se hayan producido una mayor cantidad de accidentes o donde el riesgo potencial de la ocurrencia de un accidente es considerado alto.

Deberá darse también especial atención a aquellos trabajos que se realizarán por primera vez.

#### **B) División del Trabajo.**

Cada trabajo o labor puede dividirse en una serie de pasos que describan lo que se está haciendo; de modo tal que, podemos definir como "paso" del trabajo a un segmento del total de la actividad.

Generalmente hay un orden en los pasos que hace que el trabajo sea más efectivo, y es esa secuencia apropiada de los pasos la base del procedimiento de trabajo. La selección de los pasos correctos para hacer un AST es importante, pero el supervisor deberá tener presente que puede enumerar pasos que podrían tener cierta utilidad, pero que no son indispensables o claves para hacer el trabajo correctamente.

C). Identificación de los peligros y de los accidentes personales.

Con relación al trabajador, equipo, material o ambiente, el supervisor deberá determinar:

- Aspectos inherentes a cada uno de ellos, que representan riesgos potenciales de accidentes;
- Relaciones o vínculos entre ellos, que pudieran desmejorar algún paso de trabajo.

Asimismo, el supervisor deberá asegurarse que cada problema de pérdidas potenciales ha sido identificado, evitando hacer recomendaciones sobre procedimientos hasta que haya hecho la “verificación de eficiencia” sobre cada aspecto del trabajador; para ello, se aplican diez preguntas básicas:

¿Cuál es el propósito?

¿Por qué es necesario?

¿Es la forma más eficaz?

¿Puede hacerse con más eficiencia?

¿Qué se necesita para hacerlo mejor?

¿Dónde debería ser hecho?



¿Cuándo debería ser hecho?

¿Quién es la persona más calificada para hacerlo?

¿Se ajusta a todas las normas?

¿Qué otra cosa podría hacerlo más eficaz?

D). Búsqueda de soluciones.

Consiste en delinear un procedimiento de trabajo que evite que ocurran accidentes potenciales o elimine la potencialidad de los riesgos de trabajo.

Las principales soluciones radican en:

- Hallar una forma segura de realizar el trabajo;
- Cambiar las condiciones físicas que originan los peligros (p. Ej. Cambio de herramientas, materiales, equipos o ubicación);
- Eliminar los peligros que aún están presentes y cambiar los procedimientos de trabajos;
- Tratar de reducir la necesidad de realizar un trabajo de riesgo o la frecuencia con que debe realizarse.

#### **5.4 Investigación de Accidentes e Incidentes**

La Investigación de los Accidentes, Incidentes y Cuasiaccidentes, tendrá como objetivo principal el identificar las Causas Inmediatas y Causas Básicas, que contribuyeron en el desarrollo del evento indeseado, así como de escuchar las versiones de los involucrados en dicho evento, para finalmente recomendar y establecer medidas de control, que permitan evitar la repetición de eventos similares que puedan originar pérdidas de cualquier

tipo. Las Investigaciones se desarrollarán a lo largo del año y según los reportes recibidos, involucrando a los diferentes niveles jerárquicos de la organización.

#### **5.4.1 Lineamientos para la investigación de accidentes**

Acontecido el accidente, éste debe ser investigado a la brevedad posible, de modo tal que, el recuerdo de los hechos por parte del accidentado y de los testigos, esté aún presente en sus mentes. Para hacer una reconstrucción de los hechos con la mayor fidelidad posible será preciso investigar en el mismo lugar del accidente.

El Consejo Interamericano de Seguridad en su “Manual para Controlar los Accidentes Ocupacionales” recomienda seguir los siguientes pasos para la investigación de accidentes de trabajo:

- Ir rápidamente a la escena del accidente.
- Si es posible y conveniente, hablar con la persona accidentada, así como con los testigos. Recuerde que está haciendo una entrevista y no un interrogatorio. Reitere que se quiere conocer los hechos y no se pretende buscar culpables.
- En las conversaciones, estar al tanto de los detalles que pueden ponerlo en la pista de lo que se investiga. A veces pueden ser de utilidad los comentarios no solicitados.
- Estudie las causas posibles. En la práctica encontrará que los accidentes se deben en su mayoría a la participación combinada de actos y condiciones inseguras y no exclusivamente a una de ellas. No obstante,

tenga presente que éstas son solo las causas inmediatas y que existen otras subyacentes que son las causas básicas del problema.

- Anime al personal a que expongan sus opiniones de cómo prevenir el accidente. Es posible que el problema ya haya sido resuelto por otra persona o que se aporte una mejor solución.

### **5.5 Observaciones Planeadas - OP**

Actividad Preventiva Permanente que tiene como objetivo primordial la verificación del cumplimiento de las tareas, de acuerdo a los procedimientos establecidos, prácticas de trabajo y AST's; previniendo actos subestándares, que sean causas de accidentes, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad, pérdidas en el proceso, pérdidas de calidad y afectaciones al Medio Ambiente; para mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos. Esta actividad no deberá dejar de inspeccionar y detectar Condiciones Inseguras, durante la Observación.

Las OP serán realizadas por personal capacitado y entrenado en esta técnica preventiva, correspondiendo a toda la línea de mando. Es deber de cada responsable de las OP; detener, comunicar, sugerir y participar en la solución de las mismas, por lo cual se deberá realizar el seguimiento de las medidas correctivas y el análisis de la información.

El Supervisor deberá llevar a cabo las siguientes etapas:

### **A) Selección del trabajador y del trabajo.**

Deberá darse prioridad en la aplicación de esta técnica a aquellos trabajos tipificados como “críticos”, es decir, trabajos donde el riesgo de un accidente es “alto”, o en aquellas labores donde un trabajador tenga las siguientes características:

Trabajador nuevo o inexperto.

Trabajo de bajo desempeño.

Trabajo arriesgado o temerario.

Trabajador de desempeño dudoso por sospecha o conocimiento de limitación física.

Trabajador desobediente o rebelde.

Trabajador de buen desempeño. A este tipo de trabajador se le debe dar prioridad debido a dos razones:

1.- El trabajador que realiza su labor suele tener técnicas y métodos que podrían ayudar a sus compañeros a hacer su trabajo con más eficiencia y seguridad. El supervisor deberá aprovechar la experiencia positiva de este tipo de trabajador para elaborar y/o actualizar los AST's y los PS's de las labores que supervisa.

2.- El trabajador, dado su desempeño, puede asumir una actitud de autosuficiencia o exceso de confianza que lo lleve a adquirir hábitos que lo alejen del cumplimiento de los procedimientos de trabajos, aumentando su

propensión a los accidentes o desmejorando su eficiencia. Una OPT ayudará al supervisor a corregir a tiempo esta deficiencia.

## **B) Preparación para la observación.**

Toda OPT debe ser hecha de acuerdo a un programa básico que considere no solamente al “trabajo crítico” sino también al “trabajador especial” que lo ejecuta. Será criterio del supervisor poner, o no, en conocimiento del trabajador que se le está efectuando una OPT.

De acuerdo al texto “Administración del Control de Pérdidas” de Frank E. Bird: En general si uno quiere saber lo bien que una persona es capaz de hacer cierto trabajo, se le debe anticipar que se le observará. Sabiendo esto, es lógico que tratará de hacer su trabajo de la mejor forma posible; cualquier error o práctica no establecida puede ser el resultado de una falta de conocimiento o de aptitud para el trabajo. Todo lo que haga, que no esté de acuerdo, probablemente lo hará debido a que no sabe que está mal.

El propósito aquí es descubrir qué es lo que realmente sabe sobre el trabajo y sobre cómo hacerlo correctamente. Por otra parte, si se quiere saber lo que una persona generalmente hace en un cierto trabajo, no deberá anticipársele que se le va a observar. Cuando no sabe que se le está observando probablemente hará el trabajo en la forma que lo hace siempre. El supervisor deberá evitar en el “trabajador observado” la sensación de lo que está espiando.

**C) La observación en sí misma.**

El Supervisor deberá seguir las siguientes consideraciones:

Mantenerse fuera de la ruta del trabajo de la “persona observada”.

Darle al trabajador el espacio necesario.

Evitar distraerlo.

No interrumpirlo a menos que sea absolutamente necesario.

Observar la totalidad del trabajo.

La observación deberá involucrar el registro del total de las acciones comprendidas en el trabajo en estudio, prestando atención a aquellos detalles que podrían resultar en un accidente. Es recomendable que para dicho registro se utilicen palabras simples o claves en vez de textos extensos a manera de descripción. Sólo en el caso que el “trabajador observado” haga algo que ponga en peligro su integridad o la de sus compañeros, el supervisor deberá interrumpir el trabajo; de lo contrario, la práctica insegura será anotada para luego ser analizada con él.

**D) Revisión con el trabajador.**

El supervisor deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Es recomendable el agradecimiento por la colaboración brindada al “trabajador observado”.
2. Indicarle una fecha estimada al “trabajador observado” para analizar las anotaciones, para ello:

Es recomendable llevarlo a cabo tan pronto como se ordenen las anotaciones y los puntos a conversar.

3. Finalizar la revisión en una forma práctica, esto podrá lograrse incorporando un reconocimiento por escrito en el legajo personal del “trabajador observado”.

### **E) Supervisión posterior.**

El supervisor deberá verificar:

El reforzamiento de la capacitación del trabajador mediante entrenamientos o adiestramientos.

Modificaciones en el ambiente de trabajo, y otros;

Esta etapa le dará al supervisor la confianza que se logra cuando realmente se sabe lo que está sucediendo.

### **5.6 Preparación para las emergencias**

Dentro de las actividades preventivas que están orientadas a preparar al personal de la empresa sobre acontecimientos fortuitos e indeseados

### **5.7 Reglas y permisos de trabajo**

Esta actividad pretende reconocer ciertas reglas y prácticas relacionadas con actividades críticas y especiales, las mismas que servirán de guía para el



comportamiento de los empleados ante riesgos potencialmente críticos. El elemento contempla los siguientes subactividades:

### **Reglas Generales y Especiales**

Las Reglas Generales se aplican a toda la organización y serán revisadas anualmente, en especial después de cambios en los equipos o procesos.

Las reglas son 12 y se resumen en:

#### **REGLAS GENERALES**

- 1.- Siga las Instrucciones, no corra riesgos. Si Ud. no sabe, pregunte.
- 2.- Comunique inmediatamente cualquier condición o acción insegura, que crea pueda causar pérdidas de cualquier tipo.
- 3.- Mantenga su área de trabajo limpio y en orden, con lo cual evitará lesiones y pérdidas (tiempo, energía, material).
- 4.- Use las herramientas y los equipos adecuados para el trabajo; y úselos de manera segura.
- 5.- Comunique inmediatamente cualquier tipo de accidente, incidente y cuasiaccidente; sin importar la gravedad del evento.
- 6.- Use, ajuste, altere y repare el equipo sólo cuando tenga autorización.
- 7.- Use el Equipo de Protección Personal según Norma Interna, manténgalo en buenas condiciones y guárdelo apropiadamente.
- 8.- No haga bromas pesadas; evite distraer a otros e su tarea.
- 9.- Eliminar los desechos de materiales en lugares autorizados.
- 10.- Conozca y cumpla todas las reglas y normas.
- 11.- La primera línea de supervisión deberá evaluar los riesgos previo a cada trabajo, deberá realizar Inspecciones y Observaciones.

12.- Todo trabajador tiene la obligación y derecho, de detener el trabajo si éste presenta condiciones inseguras o de riesgo fuera de control.

### **Permisos Especiales de Trabajo**

Los permisos contemplados dentro de las principales actividades críticas, que han sido contempladas por las diferentes áreas son:

1. Ingreso a Subestaciones (convencionales, bóveda, transformación, etc)
2. Maniobras de Operaciones en redes de MT.
3. Ingreso a Espacios Confinados.
4. Excavaciones para trabajos de BT, MT y AT.
5. Transporte, Almacenamiento y Manipuleo de Materiales Peligrosos.

### **Uso de letreros y Código de Colores**

Los letreros son artículos necesarios para enfatizar a los empleados las reglas y regulaciones críticas, ayudar a los empleados a cumplir con los requisitos de reglas para riesgos críticos, y reforzar en el punto de control las reglas y regulaciones conocidas. Dentro de los principales temas que se han contemplado en la utilización de letreros y códigos de colores están; demarcación de zonas de seguridad ante sismos, pasajes peatonales, letreros para ubicar extintores, zonas de tránsito y estacionamiento, zonas, pasadillos, equipos de seguridad, ubicación de botiquines, ubicación de luces de emergencia, instrucciones y otros.

## **5.8 Análisis de Accidentes e Incidentes**

El análisis de los accidentes e incidentes conlleva un examen metódico de las causas y consecuencias reales o potenciales de eventos indeseados. Provee retroalimentación sobre la contribución de los sistemas a través de mediciones de los resultados. Sirve para identificar las tendencias repetitivas de las exposiciones a pérdidas, de los riesgos evaluados indebidamente y de los controles inadecuados. Dentro el elemento están contempladas las siguientes subactividades:

### **5.8.1 Índices de Gestión**

Los índices ayudan a evaluar el comportamiento, sin embargo no ofrecen ninguna inferencia de las debilidades del sistema, son análisis post-contacto. Estos a su vez pueden ser semanales, mensuales, trimestrales y anuales; y abarcan los índices registrables de frecuencia, índices de frecuencia de lesiones incapacitantes y los índices de días perdidos. Los índices de consecuencia suministran un estándar común de comparación utilizando como base las horas trabajadas por empleado.

Clasificación:

Para fines estadísticos, los accidentes de trabajo se clasifican en:

#### **Accidente Leve o Menor (registrable)**

Es aquel que origina la pérdida de menos de una jornada diaria, por incapacidad del lesionado.

Accidente Inhabilitador (con días perdidos)

Es aquel que origina la pérdida de una o más jornadas diarias por incapacidad del lesionado.

Accidente Fatal

Es aquel que origina la muerte del afectado.

Los índices, se calculan en base a 200000 horas hombres (100 trabajadores que trabajan 40 horas a la semana, durante 50 semanas al año)

- Índice de Accidentes Registrables

$$\text{Índice de Acc. Registrables} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Acc. registrables} \times 200000}{\text{Cantidad total de Horas Trabajadas}}$$

- Índice de Accidentes Incapacitantes

$$\text{Índice de Acc. c/días perdidos} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Acc. c/días perdidos} \times 200000}{\text{Cantidad total de Horas Trabajadas}}$$

- Índice de días Perdidos

$$\text{Índice de días perdidos} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días perdidos} \times 200000}{\text{Cantidad total de Horas Trabajadas}}$$

**Tabla 5.1. Metas de Tecsur para el Año 2006**

ÍNDICES	2001	2002	2003	2004	2005	META 2006
Índice de Acc. Registrables	0.47	0.47	0.74	1.02	1.08	< 1
Índice de Acc. Incapacitantes	0.47	0.54	0.45	0.86	0.87	< 0.8
Índice de días perdidos	3.35	7.47	6.95	10.19	14.34	< 10

Nota.- Los índices presentados son resultado del Promedio de doce meses. Los índices estén en proporción de cada 200000 horas hombre.

**Tabla 5.2. Índices de Accidentabilidad de Tecsur**

Índices de Accidentabilidad	1	2	3	5
	Año 2005	Set 04/ Ago 05	Set 05/ Ago 06	Meta Corp. 2006
FTE (000)	3,539	3,468	4,160	
Número de Acc. Registrables	21	22	14	
Índice de Acc. Registrables	1.19	1.27	0.67	< <b>0.89</b>
Número de Acc. c/días perdidos	17	19	9	
Índice de Acc. Incapacitantes	0.96	1.10	0.43	< <b>0.65</b>
Número de días perdidos	105	128	141	
Índice de días perdidos	5.93	7.38	6.78	< <b>9.49</b>

**Tabla 5.3. Registro de Accidentabilidad de Tecsur**

Índices de Accidentabilidad	Operación Luz del Sur		
	1	2	3
	Año 2005	Set 04/ Ago 05	Set 05/ Ago 06
Número de Acc. Registrables	21	22	14
Número de Acc. c/días perdidos	17	19	9
Número de días perdidos	105	128	141

Indicadores Operación LDS Ago 04- Ago 06

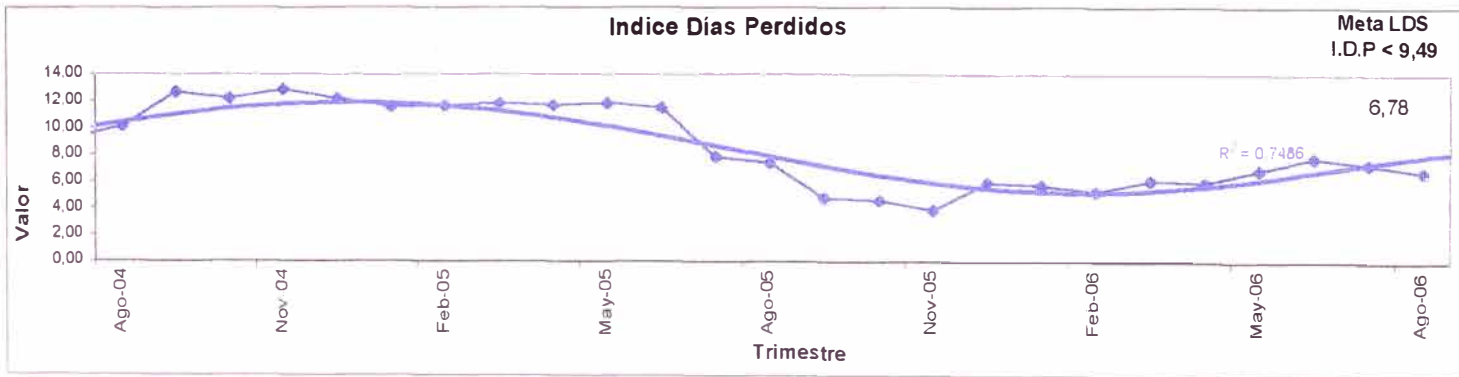
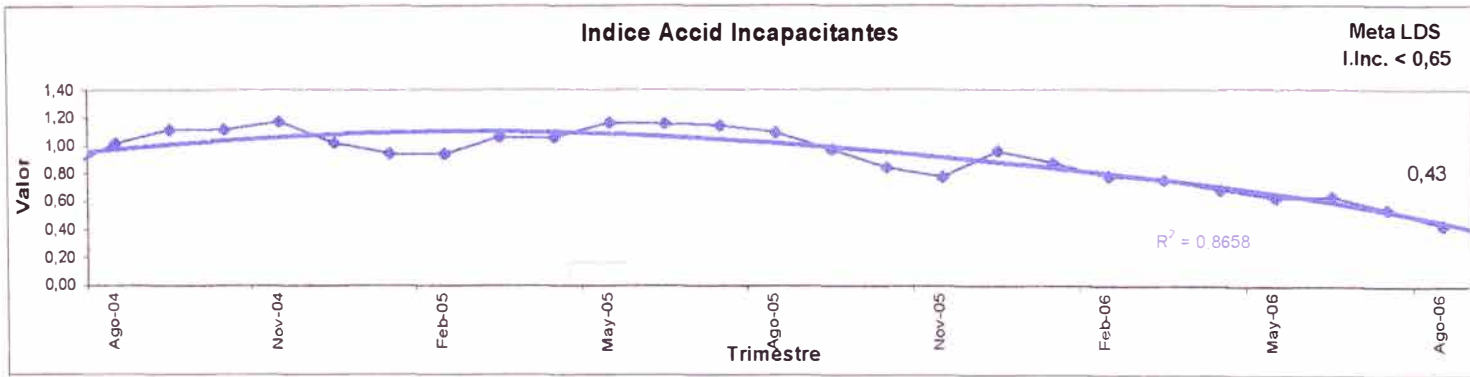
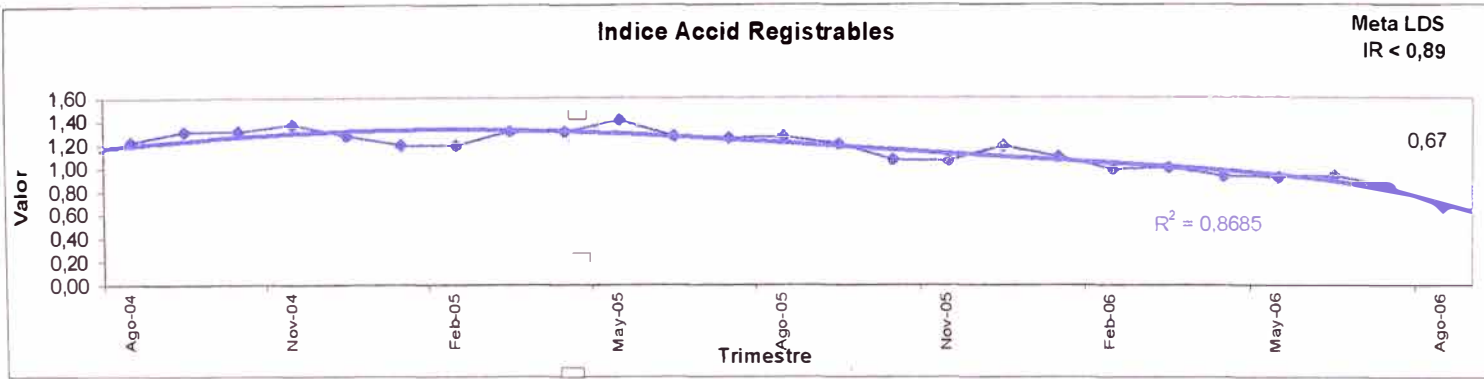


Fig. 5.3 Indicadores de Operación de LDS, 2004 – 2006

**ACCIDENTES REGISTRABLES NO INCAPACITANTE**

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FECHA-HORA	DESCRIPCION	TIPO DE ACCIDENTE	DESCANSO		CONTRATISTA	TIPO DE TRABAJO
					ANSI	OSHA		
1	JUAN CARLOS VILLANUEVA	01/02/2006 Hora: 18:00	Cuando intentaba empujar un equipo (mezcladora), cae de rodillas al piso y se corta la rodilla con piedra (6 puntos). No se le indicó descanso. Registrable.	corte leve en rodilla	0	0	Alelgis - Interno (Almacén)	Manipulación de equipo
2	TECNICO SUPERVISOR MARIO BAZAN	14/03/2006 Hora: 8:15	El técnico Bazán se golpea la frente y se produce un corte de 3 puntos por la colisión de su camioneta contra otra.	corte en frente por incidente tránsito	0	0	Dep. Servicios Distribución Ger. Operaciones	Supervisión trabajos de Luz del Sur
3	DANY PERALTA PALOMARES	20/03/2006 Hora: 14:40	Mientras realizaba el picado de una pared, el trabajador se golpea el dedo pulgar mano derecha con comba, se produce fisura leve.	fisura de falange distal de dedo	0	0	Planilla Tecsur Proyecto Huánuco	Picado de pared
4	ORLANDO LIFONCIO TAIPE	21/03/2006 Hora: 13:00	cuando el trabajador intentaba jalar un cable, este tropieza y cae apoyándose con la mano, se produjo un fisura leve de muñeca.	fisura de muñeca de la mano derecha	0	0	Planilla Tecsur Proyecto Valle 1 Huancayo	Tendido de Cable aéreo
5	SILVINO LINDO	10/04/2006 Hora: 13:40	Cuando el trabajador sujetaba la extensión del brazo de una grúa, llega a golpearse el dedo medio de la mano izquierda, se le diagnosticó fisura de falange dedo medio.	fisura de falange distal, dedo medio mano izquierda	0	0	Planilla Tecsur Proyecto Valle2 -Jauja Huancayo	Apoyo en mantenimiento de equipo - grúa
6	CESARIO JUAN MAYTA	13/04/2006 Hora: 15:55	Durante la excavación de un hoyo (pozo de tierra), el operario se golpea el dedo pulgar de la mano derecha, entre la barreta y una vereda, se produce una herida contuso cortante (4 puntos).	corte en dedo pulgar mano derecha	0	0	Planilla Tecsur Proyecto Chupaca Huancayo	Excavación de Hoyo
7	SOZIMO ANAYA TUYA	29/04/2006 Hora: 16:10	Cuando el operario se encontraba sujetando un cincel y su compañero golpeaba con comba (rotura de vereda), llega a morder el dedo medio, produciendo un corte con 3 puntos.	corte en dedo medio mano derecha	0	0	Planilla Tecsur Proyecto Valle2 -Jauja Acolla- Huancayo	Rotura de veredas
8	MARCO CHAVEZ LUYO	03/05/2006 Hora: 11:55	Cuando el operario se encontraba realizando un empalme aéreo, al intentar prensar el conector, muerde un cable y se produce un foganazo, llegando a producir quemadura leve en pecho.	quemadura de primer grado en pecho	0	0	Contratista Redes y Obras Trabajos con LDS	Empalme aéreo

**RELACION DE ACCIDENTES REGISTRABLES INCAPACITANTES**

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FECHA-HORA	DESCRIPCION	TIPO DE ACCIDENTE	DIAS PERDIDOS		CONTRATISTA	TIPO DE TRABAJO
					ANSI	OSHA		
1	WILDER MONZON JUAREZ	02/03/2006 Hora: 10:15	Cuando se le alcanzaba una herramienta (barreta), esta cae y le golpea el pie, produciendo una herida y pequeña fisura de dedo.	Goipe en dedos del pie derecho	7	7	Contratista Alelgis Trabajo con LDS	Construcción de SE subterránea DOD
2	EMERSON LOPEZ CALIXTRO	03/03/2006 Hora: 16:00	Cuando intentaba saltar un cerco de arbustos que dividía la zona de trabajo, el capataz se engancha en éste, cae y se fractura el peroné del pie izquierdo.	Fractura de peroné del pie izquierdo	28	28	Contratista Alelgis Trabajo con LDS	Instalación de poste DSD - Alumbrado
3	JULIO LAMAS	15/03/2006 Hora: 19:20	Cuando el chofer de Los Andes, intentaba bajar de la tolva de un camión, pisa sobre un cascote de un desmonte, tropezando y cayendo al piso, doblándose el pie, produciéndose un esguince.	Esguince de 2do grado, en tobillo de pie izquierdo	19	19	Contratista Los Andes Trabajo con LDS	Recojo de desmonte DOD-Proyectos
4	MARCO PACHAS LOZANO	27/03/2006 Hora: 16:10	El chofer Pachas, fue agredido por un tercero, con golpes en cara.	Golpes en cara	1	1	Contratista Redes y Obras - Los Andes Trabajo Edecañete	Transporte de personal y materiales Pérdidas
5	LUIS BUENDIA HUAMANI	17/05/2006 Hora: 17:25	Cuando el chofer bajaba de la tolva de la camioneta, se golpea la pierna, produciéndose una contusión en la pierna izquierda.	Golpe en pierna izquierda	1	1	Los Andes (Interno)	Transporte de personal
6	RAUL URIARTE TABACO (Chofer del vehículo)	19/05/2006 Hora: 10:40	El chofer agachado fuera del vehículo, apoya su mano en la puerta, y el técnico que lo acompaña, ingresa al vehículo, abre y cierra la puerta, llegando a atriccionar el dedo del chofer.	atricción de dedo meñique (semi amputación-uña)	30	30	Contratista Los Andes Control Mediciones Trabajos con LDS	Transporte de personal
7	LUIS ENRIQUE ESPINOZA NEYRA	22/05/2006 Hora: 08:36	Cuando el operario alcanzaba un puntal (herramienta), se llega a atriccionar el dedo, entre el puntal y un listón de madera, se produjo un corte con 4 puntos.	Corte de dedo meñique mano derecha	1	1	Contratista Transm. y Distribución Trabajos con LDS	Construcción Obra Civil

Tabla 5.4: Accidentes Registrables no Incapacitantes



### **5.8.2 Análisis de Causas y Control en Accidentes e Incidentes**

Complementando el reporte de accidentes e incidentes y una secuencia de Investigación adecuada, el Análisis de las causas inmediatas y básicas detectadas en la etapa de Investigación, permitirá a la organización identificar las tendencias y concentrarse en los sistemas donde se puedan producir un mayor rendimiento del tiempo y energía invertidos.

### **5.8.3 Conformación de Equipos para solución de Problemas**

Nombrar a responsables dentro de las reuniones de Investigación, los cuales realizarán el seguimiento y revisión sistemática de los problemas que generan todo tipo de pérdidas.

## **5.9 Capacitación y entrenamiento técnico**

Son actividades básicas e indispensables para el Mejoramiento y Desarrollo de nuestro Recurso Humano, brindar la Capacitación y Entrenamiento a nuestro personal. Consecuentemente, la asistencia a cursos, seminarios, conferencias, reuniones de grupo y demás programas oficiales de Capacitación y Entrenamiento Técnico, es tan importante y tienen el mismo valor, que el trabajo mismo. Por ello, para el ejercicio competente de la función, es requisito absolutamente indispensable, la aprobación y certificación correspondiente vinculada con la tarea a realizar.

Se detallan algunos cursos de capacitación al personal:

- Seguridad y Riesgo Eléctrico – Riesgo Mecánico (10 horas)

- Calidad en la Atención y Servicio al Cliente (10 horas)
- Primeros Auxilios (5 horas)
- Entrenamiento en la tarea (5 horas mínimo)

Adicionalmente los trabajadores pueden ser capacitados dependiendo de las exigencias de la función que realizan, en las siguientes especialidades que contienen cursos de entrenamiento en la tarea:

- Mantenimiento de Redes Aéreas
- Mantenimiento de Redes Subterráneas
- Montaje e Instalación de Equipos y Accesorios.
- Montaje e Instalación de Equipos de Medida
- Mantenimiento en Líneas de Transmisión y otros.

La finalidad de estos es viabilizar los niveles de especialización del personal operativo, con el objetivo de garantizar la competitividad de los trabajadores en sus labores diarias.

### **5.10 Equipos de protección personal (EPP)**

Tres métodos comúnmente usados para controlar los riesgos ocupacionales son: controles de ingeniería, controles administrativos y el uso de Equipo de Protección Personal (EPP). Los controles de ingeniería y administrativos deben evaluarse y considerarse en su totalidad antes del uso del EPP, puesto que este es la última línea de defensa, por lo cual es muy importante que sean utilizados apropiadamente y de acuerdo a los estándares

establecidos. La necesidad del uso de EPP se ha basado en el análisis y revisión de las tareas críticas, evaluación de riesgos por áreas y actividades, análisis de accidentes e incidentes y según las exigencias que demanda las regulaciones nacionales y los estándares internacionales.

## **IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN DEL PERSONAL ELECTRICISTA DE BAJA TENSIÓN**

Para salvaguardar la integridad del personal electricista es preciso que la ropa de trabajo sea la adecuada (sin elementos metálicos y 75% de algodón como mínimo) además de dotarlos de un equipo protector especializado para la realización de sus tareas con protección.

Los EPPs pueden ser clasificados teniendo en cuenta la parte o sistema corporal que protege, así tendremos:

### **5.10.1 Protección de la Cabeza**

Están diseñados para protegerlos de impactos y penetraciones de algún objeto que pueda golpear su cabeza, lo mismo que de choques eléctricos y quemaduras.

- La superficie del casco está diseñada para absorber parte del impacto.
- La suspensión, o sea la banda y las cintas dentro del casco, es la parte más importante en cuanto a la absorción del impacto. Esta debe ser ajustada de acuerdo al tamaño de su cabeza y debe mantener la caparazón a una distancia mínima de cuatro centímetros por encima de la cabeza.

- Los cascos están diseñados para resistir el impacto de un objeto de 4 kilos desde una altura de un metro y medio, es decir, el equivalente a un martillo de 1 kilo que cae desde una altura de 6 metros sobre una cabeza.
- Casquete con diseño frontal para la fácil impresión del logo de la empresa.
- Los cascos también deben cumplir con otros requisitos tales como peso, inflamabilidad y aislamiento eléctrico.
- También pueden ser completados con otros accesorios tales como (barbiquejos, protectores auditivos, entre otros)
- Los cascos de Clase B, E, los cuales están hechos de materiales aislantes para protegerlo de objetos que le puedan caer encima y de choques eléctricos con voltajes de hasta 20,000 voltios.

**Tabla 5.5: Especificaciones Técnicas de los Cascos**

ANSI Z89.1 – 1986	ANSI Z89.1 – 1997	CARACTERÍSTICAS
A	G	2200 voltios
B	E	20000 voltios
C	C	conductor



**Fig. 5.4 Casco con protector auditivo**

### **5.10.2 Protección Visual**

La protección visual aprobada debe ser usada por todos los empleados que trabajen en actividades de operación, incluyendo inspecciones y observaciones, que podrían exponer la vista a lesiones por partículas volantes o alteraciones funcionales de la vista debida a la radiación, entre otros.

#### **Tipos de protección visual:**

**a) Lentes de seguridad (anteojos).**- Protegen al trabajador de los impactos frontales con partículas despedidas al aire. Los lentes de seguridad con barreras de protección laterales son requeridos si existen el peligro de que algo golpee su ojo.

**b) Gafas de protección.**- Se ajustan a su rostro y son muy efectivas para sellar toda el área alrededor de los ojos, protegiéndole de peligros tales como las salpicaduras, gases y vapores.

**c) Gafas de protección para trabajar con químicos.**- Con sistemas de ventilación cubiertos o con ventilación indirecta protegen contra las salpicaduras químicas y partículas despedidas al aire. Para evitar el empañamiento, use gafas con lentes especiales y sistemas de ventilación.

**d) Máscaras protectoras (protector facial).**- Proveen protección adicional para trabajos extremadamente peligrosos. Sin embargo, las máscaras protectoras no están diseñadas para ser usadas por sí solas. Los lentes de seguridad siempre deben ser usados con una máscara protectora para garantizar un nivel máximo de protección para sus ojos.

**e ) Máscara para soldar.**- Al trabajar con soldadura de arco, use lentes de seguridad para bloquear chispas, y una máscara para filtrar la luz ultravioleta.

### **5.10.3 Protección de los Pies**

Se utilizará como implemento de seguridad para ejecución y supervisión de todo trabajo en terreno, en el sistema de distribución eléctrica. Los zapatos de seguridad brindan una protección adecuada para los posibles aplastamiento por el impacto de un objeto pesado, sustancias químicas, frío y calor intensos, superficies resbaladizas, pinchaduras con clavos u otros objetos filosos, electricidad y entre otros.

Los zapatos de seguridad están clasificado en seis ítems.

**Tabla 5.6: Especificaciones Técnicas de los zapatos de seguridad**

ZAPATOS DE SEGURIDAD	OBJETOS ABRASIVOS, FILOSOS, PUNZANTES, HERRAMIENTAS	SUSTANCIAS QUÍMICAS	TEMPERATURA	DESIZAMIENTO	EXPLOSIÓN	ELECTRICIDAD	RADIACIÓN	INFECCIÓN DE LA PIEL	AGUA	IMPACTO POR OBJETOS PESADOS QUE CAEN O QUE SE MUEVEN
CON PUNTERA DE ACERO	X									X
CONDUCTORES					X					
ANTI-CHISPAS					X					
DIELECTRICOS						X				
FUNDICIÓN	X	X	X							
CAUCHO O PRODUCTO SINTÉTICOS		X						X		

### Especificaciones técnicas de Zapatos Dieléctricos

a) No deberán tener ninguna parte metálica, de acuerdo a la NTP. 241.004 y NTP.241.016.

b) Serán de material cuero satinado, color negro con planta (firme) de caucho natural dieléctrico antideslizante; tendrá un diseño especial con cerco de suela cosido a la entresuela con hilo de nylon y cubierta con un perfil de plástico que protege la penetración de agua.

c) Tendrá una Rigidez Dieléctrica de la Planta En superficie seca y húmeda:

Con 10 kV durante 60 segundos no se produce perforación

Con 18 kV durante 10 segundos si se produce perforación

d) Resistencia de Aislamiento Mínima de la Planta.-

En superficie seca y húmeda:

15 MEGA-OHMS para 220 V AC. (1000 V DC) durante un minuto.





**Fig. 5.5 Zapatos dieléctricos**

#### **5.10.4 Protección de las Manos**

Elegir la protección adecuada para las manos, de:

- a) Cortaduras y ampollas; generalmente son suficiente los guantes de tejido de algodón, de jersey, de tela afelpada o de nylon reforzado. De acuerdo con la textura del material que se maneja, los guantes de cuero, brindarán protección contra los impactos.
- b) Manejo de Materiales Pesados; para este trabajo lo mejor es el cuero.
- c) Químicos, álcalis y solventes; para proteger contra ciertos álcalis, sales, ácidos, aceites, grasas, solventes, vapores, humedad y líquidos corrosivos, hay disponible muchas clases de protectores impermeables. Entre los materiales protectores se incluye el caucho natural, el caucho sintético, la olefina, el neopreno, el vinilo, el polipropileno, las películas de polietileno, las telas revestidas con estos materiales y muchas fibras sintéticas que

recientemente se han desarrollado. El caucho natural no es apto para usarlo con aceites, grasas, muchos solventes, y sustancias químicas orgánicas.

d) Fuego y calor; los aluminizados brindan una protección positiva contra el fuego.

e) Electricidad; los electricistas requieren guantes de caucho fabricados especialmente.

Estos guantes de caucho se deben usar dentro de los guantes protectores de cuero. Es esencial efectuarles pruebas e inspecciones frecuentes a los guantes de caucho y para evitar la molestia que ocasiona el sudor se usa primero el guante de hilo de algodón.

### **Especificación técnica de los guantes dieléctricos:**

a) Material.- Caucho de alta calidad de origen natural o sintético u otro material que cumpla con las características físicas requeridas en las Normas ASTM D120 y/o IEC 903 , clase 0 y 2 según se utilice en baja tensión o media tensión respectivamente.

b) Fabricación y pruebas.- Los guantes deben ser fabricados y probados a las Normas ASTM D 120 y/o CEI IEC 903.

Tabla 5.7: Especificaciones Técnicas de los guantes dieléctricos

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS GUANTES DIELECTRICOS		
CLASE	TENSION DE PRUEBA	MAXIMO VOLTAJE DE USO
00	2500	500
0	5000	1000
1	10000	7500
2	20000	17000
3	30000	26500
4	40000	36000



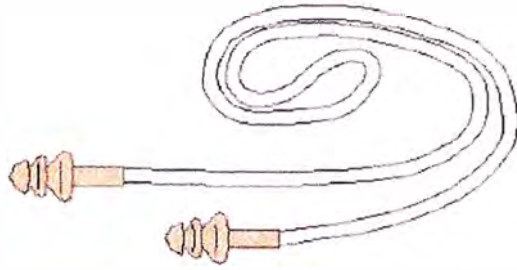
Fig. 5.6 Guantes Dieléctricos

### 5.10.5 Protección de los Oídos

En zonas de trabajo donde los equipos generen ruidos por encima de 85 dB durante una exposición continua de 8 horas diarias es obligatorio el uso de equipos de protección auditiva.

Los protectores recaen en dos grupos:

- Los tapones; el tapón o dispositivo de inserción.
- Las orejeras; cubren el oído externo para formar una barrera acústica.



**Fig. 5.7 Protectores auriculares**

### **5.10.6 Protección respiratoria**

Una buena selección de los equipos de protección respiratoria requiere una evaluación del peligro respiratorio y de que se acepte las limitaciones de los equipos. Los respiradores varían en cuanto a su diseño, aplicación y capacidad protectora. Los tipos de protección respiratoria se encuentran comprendidos en cualesquiera de estas dos clases:

#### **a) Purificadores de aire**

Extraen a los contaminantes de la atmósfera y sólo pueden ser usados en ambientes que contengan la cantidad suficiente de oxígeno que se requiere para la vida.

Tipos básicos:

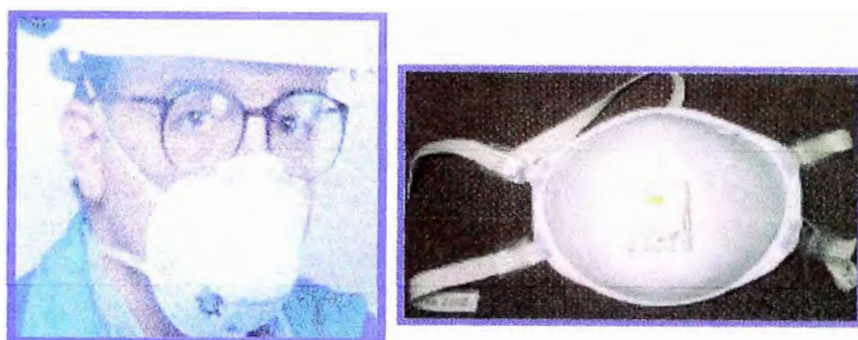
- Los de libre mantenimiento
- Los recambiables
- Los potenciados o forzados

#### **b) Suministro de aire u oxígeno**

- Los que proporcionan aire u oxígeno a distancia a través de mangueras y

- Los de aire autocontenido

Se considera un ambiente peligroso para la vida y la salud del trabajador, cuando se tiene concentraciones peligrosas de oxígeno mayores que 23% e inferiores a 19.5%.



**Fig. 5.8 Protección respiratoria**

### **5.10.7 Uniforme de Trabajo**

#### Ropa de Trabajo

- a) El supervisor o trabajador a cargo debe asegurarse que los trabajadores usen la ropa de trabajo proporcionada por la empresa y que cuenten con sus equipos de protección personal adecuados y en buen estado.
- b) Los trabajadores que están expuestos a recibir los efectos de un arco eléctrico no deben utilizar bajo la ropa de trabajo ninguna prenda con componentes sintéticos.
- c) Al manipular sustancias tóxicas, que podrían eventualmente entrar en contacto con la piel, vestimenta u ojos, se debe utilizar ropa y guantes de PVC y careta facial de policarbonato.

d) Para manipular ácido de baterías se debe utilizar un delantal de goma, guantes de PVC y careta facial de policarbonato.

e) Los trabajadores expuestos al tránsito vehicular nocturno usarán chalecos reflectantes.

### Ropa Antiflama

a) Esta prenda es resistente a la flama, es fabricado con un tejido resistente a la flama, resiste la ignición y no continuará quemándose cuando se retire de la fuente de ignición y esta diseñado para uso continuo y cumple los requerimientos de la norma ASTM-FI 506-97 y es aceptable por la norma OSHA 1910.269.

b) El uso de estos mamelucos antiflama debe ser orientado a los trabajos en **MEDIA Y ALTA TENSION** donde exista exposición a un arco eléctrico, a continuación algunos trabajos en los cuales debe usarse este tipo de prenda que hará la función de equipo de protección contra arcos eléctricos:

- Trabajos en Subestaciones Eléctricas de Transformación (SETs) cerca de instalaciones de M.T. y A.T.
- Trabajos en Subestaciones de Distribución convencionales.
- Trabajos de mantenimiento de líneas de transmisión de doble terna, con una en servicio.
- Trabajos de limpieza dentro de las SETs.
- Poda de árboles en circuitos de M.T. y A.T.

- Otros trabajos cerca de circuitos o equipos eléctricos de M.T y A.T., donde exista riesgo de arcos eléctricos.

- Trabajos en B.T. con alto riesgo y probabilidad de arcos eléctricos.

d) Advertencia:

- Esta prenda no ha sido diseñada para el ingreso a zonas en llamas o para combatir incendios. No ofrece protección contra elementos químicos.

### **5.11 Control de Salud e Higiene**

La atención básica de la salud involucra un tratamiento inmediato de las enfermedades (de emergencia u de otro tipo) que ocurran dentro o fuera de las instalaciones de la Empresa, la transferencia del personal al médico u hospital pertinente, y el seguimiento del tratamiento para asegurar la rápida recuperación y la asistencia continuada al trabajo. El Control de la Salud e Higiene, está contemplado dentro del Programa de Salud Ocupacional SEG-007-PG.

El Departamento Médico será el responsable de las actividades a desarrollar a fin de prevenir y controlar las enfermedades y accidentes ocupacionales.

#### **Examen Médico General**

- Valoración de Estrés ocupacional y terapias en grupo.
- Atenciones Médicas en el consultorio de la empresa.
- Visitas domiciliarias a trabajadores que tengan ausencia por enfermedad.
- Control de los botiquines en los diversos puntos de instalación.
- Trámite de citas a ESSALUD para trabajadores de la Empresa.
- Apoyo en las hospitalizaciones de los trabajadores a ESSALUD.



- Participación del Departamento Médico en Comités y Subcomité.
- Conferencias sobre Salud e Higiene Ocupacional al personal.

### **5.12 Evaluación del Sistema**

Las Evaluaciones completas son necesarias para verificar que los sistemas de control de pérdidas satisfacen los estándares y expectativas aceptables de la organización. Dentro de las subactividades que se desarrollarán están:

- Reuniones de Asesoría y coordinación
- Encuestas de percepción

### **5.13 Comunicación con Grupos**

La comunicación es un medio indispensable y un método importante para asegurar el éxito en las comunicaciones entre los supervisores, líderes de grupo y empleados, haciendo uso efectivo del tiempo invertido en la comunicación, permitiendo la participación del empleado y proporcionando igual exposición a la información vital. También, estas reuniones pueden ayudar a fomentar un clima cooperativo de comunicación, alentar el espíritu de equipo, y promover la imagen de los supervisores y líderes de grupo como un líder idóneo. Dentro de las actividades contempladas en este Elemento, están:

- Conferencias de Seguridad, Salud y Medio Ambiente
- Charlas de Cinco Minutos

Para los supervisores, la aplicación más frecuente de la comunicación con grupos es lo que se conoce como “charlas de Cinco Minutos”, “toolbox meetings”, si se hacen adecuadamente son muy eficientes y efectivas para:

- Compartir información con mucha gente en forma rápida.
- Estimular las ideas y la interacción de los grupos.
- Enseñar conceptos y procedimientos simples
- Dar un impulso inspirativo.
- Ayudar a establecer un clima de cooperación.

Para obtener el máximo provecho de estas reuniones, usted debe hacer lo posible por entregar buenas charlas de seguridad acerca de temas críticos o pertinentes. Estas charlas son inherentes a la labor normal y es responsabilidad de cada supervisor y/o capataz.

- JORNADA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

#### **5.14 Promoción General**

Reforzamiento de los mensajes preventivos sobre temas de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, mediante la publicación de afiches, paneles o vitrinas de información, análisis e investigación de accidentes y cuasi-accidentes, publicación de Boletines y todo lo que pueda contribuir a formar una cultura preventiva; con lo cual se pretende incrementar y reforzar el conocimiento, para influenciar positivamente en las actitudes y

comportamiento del personal. Las actividades que conforman este Elemento son:

- Publicación de Paneles de SSMA
- Publicación de Boletines de SSMA
- Reconocimiento en SSMA

### **5.15 Administración de Materiales y Contratistas**

La Administración de Materiales y Contratistas, contempla el control de pérdidas previo a la adquisición de materiales, bienes y servicios, así como la evaluación y control mensual de los programas de prevención de riesgos de las empresas contratistas. Las actividades que conforman el presente elemento serán tres:

- **Adquisición de Materiales, Equipos y Maquinaria**
- **Selección y Calificación de Contratistas**
- **Administración de Contratistas**

## CAPÍTULO VI

### ANÁLISIS ECONÓMICO

#### 6.1 Resumen económico del proyecto

Para la propuesta de implementación del programa de prevención de riesgos en trabajos de alumbrado público en la empresa TECSUR se tendrá que realizar la siguiente inversión:

**Tabla 6.1: Resumen económico del proyecto**

Fase		Coste Inversión \$(US)
1	Análisis previos	\$25 000.00
2	Captación de personal	\$50 000.00
3	Identificación de riesgos	\$100 000.00
4	Programa de prevención de riesgos	\$200 000.00
5	Implementación y capacitación	\$100 000.00
<b>Total de Inversión</b>		<b>\$500 000.00</b>

#### 6.2 Indicadores económicos

Este proyecto está destinado a prevenir y evitar la ocurrencia de accidentes en tareas de alumbrado público. El periodo de análisis del proyecto es de 20 años.

### 6.2.1 Cálculo del ahorro del proyecto

#### Cálculo del beneficio por la reducción de la probabilidad de accidentes

Al reducirse la probabilidad de ocurrencia de accidentes, se procede a calcular el ahorro en indemnizaciones y procesos judiciales. Se asume que el 2% de postes que se cambian, se hubieran caído si no se ejecutaba el proyecto de prevención de riesgos, los cuales hubiesen originado accidentes:

**Tabla 6.2: Probabilidad de ocurrencia de accidentes**

		Con Proyecto Datos estadísticos	Sin proyecto (Datos calculados)
1	Postes cambiados con alto deterioro e inminente caída	2476	0
2	Postes caídos intempestivamente	10	60
3	Accidentes fatales por año	0.1	0.6
4	Accidentes con lesiones graves por año	0.25	1.5
5	Accidentes con daño a propiedades de terceros por año	4	24.0
6	Accidentes con daños menores a propiedades de terceros por año	1	6.0
7	Probabilidad de accidente fatal por cada poste caído	1%	1%
8	Probabilidad de accidentes con lesiones graves por cada poste caído	3%	3%
9	Probabilidad de accidentes con daño a propiedades de terceros por cada poste caído	40%	40%
10	Probabilidad de accidentes con daños menores a propiedades de terceros por cada poste caído	10%	10%

Nota: la probabilidad se calcula dividiendo la cantidad de accidentes originados por caída de postes y la cantidad de postes caídos intempestivamente.

**Tabla 6.3 Beneficio por reducción de la probabilidad de accidentes**

Tipo de accidente	"Montos Anuales (US\$)"	Cantidad con proyecto	Cantidad sin proyecto
<b>Accidentes fatales (gastos promedio)</b>	15 544.00	0.1	0.6
Procesos judiciales aprox. 2 años por caso (US\$)	8 544.00		
Otros gastos (tasas judiciales, apoyo de entidades, etc.)	2 000.00		
Transacciones extrajudiciales (evita procesos civiles)	5 000.00		
<b>Accidentes con lesiones graves (gastos promedio)</b>	30 544.00	0.25	1.5
Deducible del seguro por gastos médicos e indemnizaciones (US\$)	20 000.00		
Procesos judiciales aprox. 2 años por caso (US\$)	8 544.00		
Otros gastos (tasas judiciales, apoyo de entidades, etc.)	2 000.00		
<b>Accidentes con daño a la propiedad de terceros (gastos promedio)</b>	12 000.00	4	24.0
Deducible del seguro por Responsabilidad Civil (US\$)	10 000.00		
Otros gastos (tasas judiciales, apoyo de entidades, etc.)	2 000.00		
<b>Accidentes con daños menores a la propiedad de terceros (gastos promedio)</b>	1 000.00	1	6.0
(Reparaciones, indemnizaciones)	1 000.00		
<b>Montos totales (US\$)</b>	<b>58 190.00</b>	<b>58 190.00</b>	<b>349 142.00</b>
Beneficio anual del proyecto al reducirse probabilidad de accidentes (US\$)		<b>290 952.00</b>	

**Cálculo del beneficio por ahorro en multas:**

De acuerdo a la Resolución N° 028-2003-OS/CD "Tipificación de Infracciones y Escala de Multas y Sanciones de Osinerg", la multa que podría aplicarse sería:

1 UIT "Por no conservar y mantener sus obras e instalaciones en condiciones adecuadas para su operación eficiente, de acuerdo a lo previsto en su contrato de concesión y la ley"

**Tabla 6.4 Monto de la multa impuesta por OSINERG**

Monto (UIT)	1 000
Valor UIT (S/.)	3 500.00
Valor UIT (US\$)	1 035.00
% de aplicación	100%
<b>Monto (US\$)</b>	<b>1 034 585.00</b>

**Tabla 6.5 Beneficio por ahorro en multas**

% de aplicación	Monto (US\$)	Probabilidad de aplicación	Multa aplicable US\$
0%	0	90%	0
25%	258 646.00	4%	10 346.00
50%	517 292.00	4%	20 692.00
75%	775 939.00	1%	7 759.00
100%	1 034 585.00	1%	10 346.00
<b>Valor esperado</b>		100%	<b>49 143.00</b>

**Tabla 6.6 Beneficios totales del proyecto**

AHORROS	US(\$)
Beneficio por ahorro en la reducción de las probabilidades de accidentes	290 952.00
Beneficio por ahorro en multas	49 143.00
<b>Beneficio Total</b>	<b>340 095.00</b>

**Tabla 6.7 Flujo de Caja de 20 años tiempo de vida del proyecto**

Desembolso	- \$500 000.00
Ingreso Año 1	\$340 095.00
Ingreso Año 2	\$340 095.00
Ingreso Año 3	\$340 095.00
Ingreso Año 4	\$340 095.00
Ingreso Año 5	\$340 095.00
...	...
Ingreso Año 20	\$340 095.00



### 6.2.2 Valor Actual Neto (VAN)

Con el flujo de caja de la tabla 6.7, evaluamos nuestro proyecto con la tasa del 12% de descuento, para analizar el proyecto, y procedemos a obtener el VAN.

$$VAN(12\%) = -500,000.00 + \frac{340,095.00}{1.12} + \frac{340,095.00}{1.12^2} + \frac{340,095.00}{1.12^3} + \dots + \frac{340,095.00}{1.12^{20}}$$

$$VAN(12\%)(US\$) = \$2,040,320.43$$

De este análisis, obtenemos nuestro primer indicador dentro del rango de aceptación para proyectos de inversión, no obstante el uso del indicador TIR (Tasa Interna de Retorno), es propicia para hacer la comparación de nuestro proyecto con otros similares.

### 6.2.3 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Con el flujo de caja de la tabla 6.7, procedemos a obtener el TIR.

$$0 = -500,000.00 + \frac{340,095.00}{(1+i)} + \frac{340,095.00}{(1+i)^2} + \frac{340,095.00}{(1+i)^3} + \dots + \frac{340,095.00}{(1+i)^{20}}$$

$$i = 68.017\%$$

La solución de esta ecuación es sencilla; para ello se puede hacer uso de iteraciones, métodos numéricos, etc. Este resultado es demasiado alto, lo cual garantiza nuestro proyecto y nos da una idea sobre los proyectos de seguridad, su rentabilidad frente a otros.

#### 6.2.4 Cálculo de la relación B/C

Para este cálculo, hacemos el respectivo análisis:

$$VAN(12\%) = -inversión + Beneficios \rightarrow Beneficios = VAN(12\%) + inversión$$

$$B/C = \frac{VAN(12\%) + inversión}{inversión} \rightarrow 1 + \frac{VAN(12\%)}{inversión} \rightarrow B/C = 1 + \frac{2,040,320.43}{500,000.00}$$

$$\mathbf{B/C = 5.0806}$$

Este resultado se encuentra dentro de los estándares de rentabilidad de los proyectos de inversión; los proyectos de seguridad son muy rentables.

# CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES

## Conclusiones

1. Poner en práctica los quince elementos del Programa de Prevención de Riesgos, reducirán los índices de accidentabilidad en una empresa.
2. El cálculo de la magnitud de riesgo, centraliza la supervisión en las tareas críticas que se ejecutan.
3. En el análisis económico, se concluye que los proyectos de Prevención de Riesgos son muy rentables, en nuestro caso un TIR del 68% es un indicador económico muy atractivo para la inversión.
4. Es más económico invertir aproximadamente 169.00 Nuevos Soles por persona en implementos de seguridad, que incurrir en costos por accidentes.
5. La promulgación del Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad, consiguió mejoras en las políticas de Prevención de Riesgos en las empresas eléctricas.

6. Ningún programa de seguridad, por perfecto que sea, tendrá éxito si no cuenta con el compromiso del personal hacia quien va dirigido dicho programa.
  
7. En el nuevo paradigma de las empresas que hoy se imponen en el mundo, la preocupación por la Seguridad y Salud en el Trabajo no es responsabilidad exclusiva de los especialistas en la materia sino de todas las áreas y todo el personal de la empresa.

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda a Tecsur, que los supervisores de obras, lleven cursos de Liderazgo y de Formación al formador; con ello se obtendrán mejores Supervisores con liderazgo en seguridad.
  
2. Se recomienda a Tecsur, la implementación del Balanced Scorecard (tablero de comandos) para la mejor gestión de sus procesos en seguridad.
  
3. Se recomienda a la empresa Tecsur, que inculque en sus trabajadores políticas de seguridad como un estilo de vida dentro y fuera del trabajo.

4. Se recomienda a la empresa, recalcar en los trabajadores la importancia de reportar las condiciones subestándar por pequeñas que parezcan, con el objetivo de evitar un accidente o un daño a la compañía.

## **BIBLIOGRAFIA**

1 Seguridad en el trabajo. 4ª Edición Texto revisado y actualizado.

AUTOR: M. BESTRATÉN Y OTROS TÉCNICOS

2 Manual de Prevención de Riesgos Laborales para No Iniciados

AUTOR: FERNANDEZ GARCIA, RICARDO

3 La Prevención de los Accidentes

AUTOR: OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO GINEBRA

4 Seguridad Industrial y Salud

AUTOR: C. RAY ASFAHL

5 Programa de Prevención de Riesgos de Tecsur S.A.A

AUTOR: TECSUR            AÑO: 2006

6 Reglamento Interno de Seguridad de Tecsur S.A.A

AUTOR: TECSUR

7 Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas

AUTOR: FRANK E. BIRD, JR. Y GEORGE L. GERMAIN

8 Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

9 Manual Práctico para la Investigación de Accidentes e Incidentes Laborales.

AUTOR: AZCUENAGA LIZANA, LUIS MARIA

10 Prevención de Riesgos Laborales

AUTOR: CABALEIRO PORTELA, VICTOR MANUEL

11 Curso de Prevención de Riesgos Laborales

AUTOR: LOPEZ GANDIA, JUAN y BLASCO LAHOZ, JOSE FRANCISCO

12 Seguridad en los Trabajos y Maniobras para las Instalaciones Eléctricas de Alta y Baja tensión

AUTOR: CALVO SAEZ, JUAN ANTONIO

13 Guía Práctica de Prevención de Riesgos Laborales

AUTOR: FERNANDEZ MARCOS, L.



14 Manual para la Formación en Prevención de riesgos laborales

AUTOR: GOMEZ ETXEEBARRIA, GENARO

15 La Carga Mental de Trabajo

AUTOR: SEBASTIAN GARCIA, OLGA y HOYO DELGADO

### **Paginas Web**

1. [www.coes.org.pe](http://www.coes.org.pe)

Comité de operación económica del Sistema Interconectado Nacional

2. [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)

Instituto Nacional de Defensa Civil

3. [www.mimem.gob.pe](http://www.mimem.gob.pe)

Ministerio de Energía y Minas

4. [www.osinerg.gob.pe](http://www.osinerg.gob.pe)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía

5. [www.tecsur.com.pe](http://www.tecsur.com.pe)

Tecsur

## **ANEXOS**

## **ANEXO A1**

### **EXTRACTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL**

Con la aprobación de la Ley de Concesiones Eléctricas Ley N° 25844, se establecieron normas para el desarrollo de las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, derogándose la antigua Ley General de Electricidad. Este marco normativo ha permitido llevar a cabo una reforma cuyo balance es, sin duda, positivo para el país, toda vez que asegura una oferta eléctrica confiable, el funcionamiento eficiente del Sistema y la aplicación de una tarifa para los consumidores finales que considera el uso óptimo de los recursos energéticos disponibles. La actual normativa del Sector Electricidad, ha permitido al Perú ingresar al Siglo XXI con un Sistema Eléctrico Interconectado Nacional y a un mercado listo para pasar a la siguiente etapa de expansión, uniéndose a los sistemas eléctricos de los países vecinos. El Ministerio de Energía y Minas, como ente rector del Sector Electricidad, ha asumido el compromiso de continuar el perfeccionamiento del marco normativo, a fin de que el mercado eléctrico sea atendido en forma eficiente y competitiva para contribuir al desarrollo socioeconómico y sostenible del país. Y acorde con las nuevas disposiciones legales vigentes, cambios tecnológicos, nueva reestructuración del subsector electricidad y a los aspectos de bienestar y seguridad requeridos; se aprobó un nuevo Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del subsector electricidad

por Resolución Ministerial N° 263-2001/VME, publicada el 18 de junio de 2001, que es la base fundamental de mi trabajo.

### **A1.1 Descripción**

El Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad consta de seis Títulos, ciento catorce Artículos, dos Disposiciones Transitorias y dos Disposiciones Finales. Los Títulos y Capítulos del Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad se detallan a continuación:

## **Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad**

### **Título I Generalidades**

### **Título II Sistema de Seguridad e Higiene Ocupacional**

- Capítulo I Organización del Sistema de Seguridad e Higiene Ocupacional
- Capítulo II Implementación del Sistema de Seguridad e Higiene Ocupacional
- Capítulo III Control y Normatividad

### **Título III Obligaciones y Derechos**

### **Título IV El Sistema Eléctrico**

- Capítulo I Disposiciones Generales
- Capítulo II Sistema de Generación
- Capítulo III Líneas de Transmisión
- Capítulo IV Centros de Transformación

- Capítulo V Sistema de Distribución
- Capítulo VI Maquinaria y Herramientas en General
- Capítulo VII Almacenaje de Materiales y Líquidos Inflamables o Combustibles

### **Título V Actividades Complementarias**

- Capítulo I Equipos de Protección Personal
- Capítulo II La Seguridad y el Saneamiento Ambiental
- Capítulo III Servicios Permanentes y Provisionales
- Capítulo IV Prevención y Control de Incendios
- Capítulo V Programas de Emergencias, Servicios Médicos y Primeros Auxilios
- Capítulo VI Investigación de Accidentes y Prevención de Enfermedades Profesionales
- Capítulo VII Iluminación

### **Título VI Responsabilidades y Sanciones**

#### **Disposiciones Transitorias**

#### **Disposiciones Finales**

### **A1.2 Alcances**

En el **Título I**, Artículo 1 “Finalidad y alcance”, se establecen las normas de carácter general y específico con relación a las condiciones de seguridad e higiene ocupacional que deben de cumplir obligatoriamente las personas jurídicas o naturales, nacionales o extranjeras, que realicen actividades en forma permanente o eventual, de construcción, operación y mantenimiento

de las instalaciones eléctricas de generación, transmisión, distribución y conexiones de energía eléctrica.

### **A1.3 Objetivos**

En el **Título I**, Artículo 2 “Objetivos”, se plantean los siguientes objetivos:

- a. Proteger, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores de las empresas del subsector electricidad, de los contratistas y demás personas relacionadas, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- b. Dar pautas para establecer las medidas de protección de los usuarios y público en general contra los peligros de las instalaciones y actividades inherentes a la actividad eléctrica.
- c. Establecer lineamientos para la formulación de los planes y programas de control y reducción de riesgos.

### **A1.4 Análisis de Riesgos**

En el **Título II**, Capítulo II, Artículo 8 “Estudio de riesgos”, se establece que la empresa deberá elaborar un estudio donde se identifique, describa, analice y evalúe los riesgos existentes en ella, referidos a sus equipos, instalaciones y operaciones, la evaluación de los trabajadores, sus herramientas y ambientes de trabajo. Asimismo se considerará riesgos tales

como el manipuleo de sustancias peligrosas, exposición de agentes químicos, exposición de ruidos entre otros. A partir de dicho estudio se establecerá las medidas, procedimientos y controles preventivos para mitigar o contrarrestar dichos riesgos. El mencionado estudio se actualizará por lo menos una vez al año y se mantendrá a disposición de la autoridad competente.

### **A1.5 Cumplimiento**

En el **Título II**, Capítulo III, Artículo 12 "Organismo responsable", se establece que el organismo responsable de la fiscalización y control del cumplimiento del Reglamento es OSINERG, que actúa con arreglo a la Ley N° 26734 "Ley del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía", su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 005-97-EM y demás normas que resulten aplicables.

### **A1.6 Obligaciones y Derechos de los trabajadores**

En el **Título III**, Artículo 15 "Obligaciones y derechos de los trabajadores", se establece que los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como también tienen las



obligaciones inherentes a sus actividades. Forman parte de éstos, derechos y obligaciones:

- a. Derecho a la información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente; y, vigilancia de su estado de salud.
- b. Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o eventuales, así como los contratados por las empresas de servicio temporal, tienen derecho a través de sus empresas, al mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.
- c. Usar correctamente los equipos e implementos de protección personal, cuidando de su buen estado de conservación en forma permanente durante el tiempo que estén laborando en la empresa.
- d. Utilizar correctamente las máquinas, aparatos, herramientas, equipos de transporte y otros medios con los que desarrollen su actividad.
- e. Utilizar ropa de trabajo, instrumentos o herramientas de trabajo proporcionados por la empresa o contratista.
- f. Comunicar inmediatamente a su jefe inmediato o jefe de seguridad acerca de las condiciones y actos inseguros que se observen en el desarrollo del trabajo.
- g. Velar por el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso se adopten, por su propia seguridad y salud en el trabajo, y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad, a causa de sus acciones u omisiones en el trabajo.

obligaciones inherentes a sus actividades. Forman parte de éstos, derechos y obligaciones:

- a. Derecho a la información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente; y, vigilancia de su estado de salud.
- b. Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o eventuales, así como los contratados por las empresas de servicio temporal, tienen derecho a través de sus empresas, al mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.
- c. Usar correctamente los equipos e implementos de protección personal, cuidando de su buen estado de conservación en forma permanente durante el tiempo que estén laborando en la empresa.
- d. Utilizar correctamente las máquinas, aparatos, herramientas, equipos de transporte y otros medios con los que desarrollen su actividad.
- e. Utilizar ropa de trabajo, instrumentos o herramientas de trabajo proporcionados por la empresa o contratista.
- f. Comunicar inmediatamente a su jefe inmediato o jefe de seguridad acerca de las condiciones y actos inseguros que se observen en el desarrollo del trabajo.
- g. Velar por el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso se adopten, por su propia seguridad y salud en el trabajo, y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad, a causa de sus acciones u omisiones en el trabajo.

- h. Participar activa y responsablemente en la difusión de las normas, programas y planes de seguridad de la empresa, así como en la elección del delegado representante de los trabajadores ante el Comité o Subcomité de Seguridad e Higiene Ocupacional.
- i. Colaborar plenamente en las investigaciones de los accidentes en su ámbito de trabajo.
- j. Pasar por un reconocimiento médico inicial y anual obligatorio determinado por la empresa o contratista, y otros controles preventivos de salud ocupacional, para establecer la aptitud del trabajador con relación a las actividades que desarrolla.
- k. Comunicar de inmediato a la empresa o contratista, en caso de sufrir enfermedad contagiosa, para que se aplique las medidas correspondientes.
- l. Cumplir con las disposiciones del Reglamento y las del Reglamento Interno de Seguridad de la empresa.

### **A1.7 Seguridad en Sistemas de Distribución**

En el **Título IV**, Capítulo V, Artículos 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67 y 68 se establecen los lineamientos de la seguridad en los Sistemas de distribución

Artículo 57.-Trabajos con tensión en sistemas de distribución

Para garantizar la seguridad en los trabajos con tensión en sistemas de distribución, por lo menos, deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Identificación fehaciente del circuito a intervenir.

b. Los equipos y líneas eléctricas se considerarán y deberán ser tratados como energizados, aun cuando no lo estén, debiendo existir una señalización que advierta al personal del riesgo existente.

c. Los trabajadores calificados son los únicos que pueden efectuar labores en los circuitos o equipos energizados, debiendo ser capacitados periódicamente sobre los procedimientos de seguridad existentes en el manejo de herramientas necesarias y adecuadas; y, usarse obligatoriamente equipos e implementos de seguridad.

d. Los trabajos con tensión en las líneas aéreas de media tensión deben ser ejecutados de acuerdo a lo prescrito en los manuales internos sobre los procedimientos establecidos por la empresa para cada tipo de trabajo. El trabajador debe cumplir con el perfil mínimo en lo físico y psicológico establecido para el desarrollo de esas tareas y contar con los equipos y herramientas especialmente diseñados, probados y fabricados para esos fines.

e. Por lo menos dos trabajadores calificados ejecutarán las maniobras en media tensión, los cuales serán debidamente supervisados, excepto la conexión o desconexión rutinaria de circuitos que puede ser realizada por un solo trabajador si la empresa demuestra que las condiciones permiten que este trabajo sea desempeñado sin riesgo.

f. Los trabajos en sistemas de distribución en baja tensión serán realizados como mínimo por dos personas, salvo aquellos que de acuerdo a los procedimientos propios de cada empresa demuestren que pueden ser

realizados sin riesgo por una persona debidamente entrenada, supervisada y dotada con los equipos de seguridad y conocimientos adecuados.

**Artículo 58.- Mantenimiento o trabajos de ampliación de redes subterráneas en media y baja tensión**

Para ejecutar trabajos de mantenimiento o ampliaciones en redes subterráneas en media y baja tensión se debe cumplir, por lo menos, con las siguientes disposiciones de seguridad:

a. Antes de efectuar el corte en un cable subterráneo de media tensión, en primer lugar se identificará fehacientemente el circuito a intervenir y se comprobará la ausencia de tensión en el mismo, y en segundo lugar se pondrá en cortocircuito y a tierra los terminales más próximos, incluyendo las de sus derivaciones si los tuviera. Si se tratara de cables subterráneos de baja tensión, los trabajos de empalmes para realizar ampliaciones (derivaciones), serán efectuadas por personal calificado y ciñéndose a los procedimientos prescritos en el reglamento Interno de Seguridad de la empresa para este tipo de trabajo.

b. Los trabajos de mantenimiento correctivo de los cables subterráneos (reparación del tramo del cable) o de ampliaciones (derivaciones) sin tensión, en las redes de distribución de media tensión, serán efectuados por personal calificado y ciñéndose a los procedimientos prescritos en el Reglamento Interno de Seguridad antes citado, las mismas que deben considerar cuanto menos las siguientes exigencias:

\* Uso adecuado del equipo localizador de falla (aproximaciones al lugar o lugares de falla o descarga) o generador de alta frecuencia (que define de un grupo de cables, cual es el que debe ser intervenido).

\* Empleo del plano de tendido a escala con el recorrido geográfico del cable subterráneo a intervenir.

\* Otros, si fueran necesarios.

c. En la apertura de zanjas para la reparación de cables subterráneos se colocará previamente barreras u obstáculos y la señalización que corresponda.

Artículo 59.- Maniobras en subestaciones aéreas de distribución y mantenimiento sin tensión de líneas aéreas de media tensión

Para ejecutar las maniobras en subestaciones aéreas de distribución y el mantenimiento sin tensión de líneas aéreas de media tensión se debe cumplir, por lo menos, con las siguientes disposiciones de seguridad:

a. Toda instalación será considerada con tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados para este efecto, de acuerdo al nivel de tensión de la instalación y en segundo lugar se pondrá en cortocircuito y a tierra los terminales más próximos, incluyendo las de sus derivaciones si los tuviera.

b. Todos los trabajadores encargados para efectuar maniobras o mantenimientos que tengan que subir a las partes altas de líneas eléctricas aéreas, o a sitios elevados, estarán provistos de cinturones o arneses de seguridad, guantes dieléctricos, calzados dieléctricos, detector de tensión y

cascos de seguridad con barbiquejos, apropiados. Las escaleras que se utilicen serán totalmente de material aislante; y, deberán contar con bases antideslizantes.

c. Para los trabajos en líneas aéreas de diferentes niveles de tensión, a efectos de seguridad se considerará la tensión más elevada que soporten. Esta prescripción también será válida en el caso de que alguna de tales líneas sea de telecomunicaciones.

d. El trabajo se suspenderá cuando las condiciones climáticas sean algunas de las indicadas en el artículo 52 del Reglamento.

e. Cuando se utilice vehículos dotados de cabrestantes o grúas, el chofer deberá evitar el contacto con las líneas con tensión y la excesiva cercanía que pueda provocar una descarga a través del aire, debiendo permanecer los demás trabajadores lejos del vehículo.

Las disposiciones de seguridad en líneas de transmisión se aplicarán supletoriamente a los trabajos que se ejecuten en líneas aéreas en media tensión.

#### Artículo 60.- Manipuleo de fusibles

Cuando los fusibles sean instalados o retirados con uno o ambos terminales energizados, la empresa deberá asegurarse que se utilice las herramientas y guantes dieléctricos apropiados para la tensión del circuito. Cuando se instale fusibles de tipo expulsión, la empresa deberá asegurarse que cada trabajador utilice protección de los ojos y la herramienta apropiada para esta



tensión y que se encuentre libre la trayectoria de salida del cuerpo del fusible.

#### Artículo 61.- Interruptores y seccionadores de baja tensión

Los fusibles o seccionadores de baja tensión no estarán al descubierto a menos que estén montados de tal manera que no puedan producirse proyecciones ni arcos. Los interruptores de baja tensión deberán ser de equipo completamente cerrado, a fin de imposibilitar el contacto fortuito con personas y objetos. Se prohíbe el uso de interruptores de cuchilla o palanca que no estén debidamente protegidos, incluso durante su accionamiento.

#### Artículo 62.- Interruptores en los locales que almacenan líquidos inflamables

Los interruptores situados en locales de características inflamables o explosivas se colocarán fuera de la zona de peligro. Cuando ello no sea posible, deberán estar encerrados en cajas antideflagrantes o herméticas, según sea el caso, las que no podrán ser abiertas, a menos que la fuente de energía eléctrica esté cerrada.

#### Artículo 63.- Advertencias de riesgo eléctrico

Toda celda tendrá en la puerta o ingreso a la instalación un letrero que advierta al personal del riesgo eléctrico. Deberá estar identificada en forma precisa y fácilmente visible la señalización que advierta del riesgo eléctrico en:

a. Las subestaciones

b. Los circuitos de distribución primaria

c. Los tableros de distribución en baja tensión para todos los circuitos que sean de servicio particular o alumbrado público.

#### Artículo 64.- Protección de recintos en subestaciones

En subestaciones tipo caseta, los transformadores, interruptores y otros equipos de media tensión deberán estar ubicados en recintos (celdas) que tengan puertas y separadores con una altura mínima de 2.20 m, de modo que el recinto o equipo puesto fuera de servicio quede aislado de las energizadas.

#### Artículo 65.- Protección de las instalaciones de media y alta tensión

Todo recinto de una instalación de media y alta tensión accesible a personas debe estar protegido desde el suelo con una malla metálica o equivalente, con una altura mínima de 2.20 m, y provistos de señales de peligro referidos a la tensión y al riesgo eléctrico existente, a fin de evitar el acceso de personas ajenas al servicio.

#### Artículo 66.- Pruebas eléctricas a equipos y redes eléctricas

Los equipos y redes eléctricas nuevas que se conecten al sistema eléctrico existente deberán estar sujetos a pruebas eléctricas, cuyos resultados quedarán registrados en el protocolo de prueba de las mismas.

Los responsables de la empresa para la ejecución de las pruebas eléctricas deben elaborar un programa en el que por lo menos se indique la instalación

eléctrica, tipos (cortocircuito y tensión) y etapas (porcentaje de corriente o tensión nominal vs tiempo de exposición de cada etapa) considerada en el protocolo correspondiente, como también la fecha y horario de prueba a la que será sometida la instalación; asimismo la nómina del personal responsable de su ejecución incluyendo las operaciones previas para independizar los circuitos que se utilizarán y las instrucciones específicas que deben recibir cada uno de los participantes.

#### Artículo 67.- Accesos a zonas subterráneas

Para ingresar o salir de una cámara o bóveda superficial que exceda los 1.20 m de profundidad se deberá utilizar una escalera o cualquier otro medio apropiado para trepar. Ningún trabajador deberá ingresar o salir de una cámara o bóveda trepando por cables o soportes colgantes.

#### Artículo 68.- Manipuleo de materiales en cámaras subterráneas

El equipo usado para bajar materiales y herramientas hacia cámaras subterráneas o bóvedas deberá tener una capacidad suficiente para soportar el peso a ser manipulado; y, deberá verificarse su operatividad antes de cada uso. Antes de bajar las herramientas o materiales por la abertura de la cámara subterránea o bóveda, los trabajadores que laboran en dicha área deberán despejar la zona directamente debajo de la abertura.

### **A1.8 Investigación de Accidentes**

En el Título V, Capítulo VI, Artículo 103 “Reporte de los accidentes a la autoridad” se describe que en aquellos accidentes graves o fatales del personal propio, de contratistas o de terceros, que ocurran en las instalaciones de una empresa, ésta reportará a OSINERG mediante su titular dentro de las 24 (veinticuatro) horas de sucedidos. Adicionalmente se elaborará un informe ampliatorio que se entregará a OSINERG en el plazo establecido por el Decreto Supremo N° 029-97-EM “Reglamento de Fiscalización de las Actividades Energéticas por Terceros”. Los informes de accidentes de trabajo deberán entregarse con todos los datos requeridos y deberán ser suscritos por un funcionario autorizado o por el representante legal de la empresa.

# INFORME DE INSPECCION PLANEADA

**N°: IP**

**MES:**

SI

NO

GERENCIA:  
DEPARTAMENTO:  
EMPRESA CONTRATISTA:  
SECTOR:

Area o Equipo Inspeccionado  
Fecha de la Inspección  
Descripción del Trabajo  
Responsable del Trabajo  
Uso la lista de verificación SI  NO

N°	CONDICIONES SUB-ESTANDARES (PELIGRO)	Clasificación Peligro Ver (Nota 1)	Probabilidad Ocurrencia Ver (Nota 2)

CAUSAS BASICAS (PROBLEMAS REALES)	No de las Condiciones Sub-Estandares	
FACTORES DEL TRABAJO	Supervisión y Liderazgo	
	Ingeniería Inadecuada	
	Deficiencia de las adquisiciones	
	Mantenimiento Inadecuado	
	Herramientas y equipos inadecuados	
	Estandares deficientes de trabajo	
	Uso y desgaste	
	Abuso y maltrato	

N°	MEDIDAS DE CONTROL RECOMENDADAS Y/O APLICADAS	Situación Ver (Nota 3)

INSPECCIONADO REALIZADA POR: Nombres y Apellidos: Cargo: Fecha: Area: Firma: .....	REVISADO POR: Nombre y Apellidos: Cargo: Fecha: Firma: .....
---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

NOTAS:      1.- Clasificación del peligro.      A (Alta)      B (Media)      C (Baja)  
 2.- Probabilidad de ocurrencia      A (Alta)      B (Media)      C (Baja)  
 3.- Situación      A (Pendiente)      B (En ejecución)      C (Solucionada)

DISTRIBUCIÓN: Original      :      Area observada

**INFORME DE OBSERVACIÓN PLANEADA**

N°: OP

MES:

SI  NO

GERENCIA :	EMPRESA CONTRATISTA:
DEPARTAMENTO DE OBRAS :	SECTOR
NOMBRE DEL TRABAJADOR OBSERVADO:	
CARGO:	
Tarea/Operación observada :	
Lugar :	
Fecha de la Observación:	Orden <input type="checkbox"/> Utilizó AST <input type="checkbox"/> Se le aviso <input type="checkbox"/>

N°	ACCIONES SUB-ESTÁNDARES DETECTADAS (PELIGRO)	Clasificación Peligro Ver Nota 1	Probabilidad Ocurrencia Ver Nota 2

CAUSAS BÁSICAS (PROBLEMAS PERSONALES)	N°	CAUSAS BASICAS (FACTORES DE TRABAJO)	N°
Falta de conocimiento o Entrenamiento		Supervisión y Liderazgo	
Falta de habilidad		Ingeniería Inadecuada	
Capacidad física / Fisiológica inadecuada		Deficiencia de las adquisiciones	
Capacidad Mental / Psicológica inadecuada		Mantenimiento Inadecuado	
Stress físico ó mental		Herramientas y equipos inadecuados	
Stress mental o Psicológico		Estandares deficientes de trabajo	
Motivación deficiente		Uso y desgaste	
		Abuso y maltrato	

N°	MEDIDAS DE CONTROL ADOPTADAS	Situación Ver (Nota 3)

N°	MEDIDAS DE CONTROL RECOMENDADAS PARA APROBACIÓN SUPERIOR	Situación Ver (Nota 3)

INSPECCIÓN REALIZADA POR Nombres y Apellidos : Cargo : Area: Fecha:	REVISADO POR Nombres y Apellidos: Cargo : Fecha :
Firma :	Firma :

1° Clasificación del peligro	A (alta)	B (media)	C (baja)
2° Probabilidad de ocurrencia	A (alta)	B (media)	C (baja)
3° Situación	A (pendiente)	B (en ejecución)	C (solucionada)

NOTAS:

DISTRIBUCIÓN: Original	Area que Observa
1a. Copia	Area que Inspecciona
2a. Copia	Prevención de Riesgos

# Reporte de Accidente

N°	
Año	

## 1 DE LA EMPRESA CONCESIONARIA / AUTORIZADA

1.01	Razón Social :	Generación ( )	Transmisión ( )
1.02	Domicilio Legal :	Distribución ( )	

## 2 DEL ACCIDENTADO

2.01	Personal:	Propio ( )	Contratista ( )	Terceros ( )
2.02	Nombre / Razón Social:			
2.03	Domicilio Legal:			
2.04	Nombres y Apellidos:			
2.05	Ocupación / Título de puesto:			

## 3 DEL ACCIDENTE

3.01	Tipo:	Trivial o leve ( )	Grave o incapacitante ( )	Fatal ( )
3.02	Fecha:		3.03	Hora:
3.04	Lugar (distrito):			
3.05	Naturaleza de la lesión:			
3.06	Parte del cuerpo afectada:			
3.07	Descripción del Accidente: .....			
	.....			
	.....			
	.....			

## 4 DEL REPORTE

4.01	Fecha de emisión: .....		
4.02	Del Representante del Comité de Seguridad:		
	Nombre y Apellidos: .....	Firma: .....	
	D.N.I./L.E/C.E.: .....		

- Nota:
- 1.- El reporte deberá presentarse dentro de las 24 hrs de ocurrido el hecho (Art. 27° DS 029-97-EM se aceptará el reporte vía fax (01 264 0450 anexo 350) o correo electrónico, con cargo a regularizar por mesa de partes.
  - 2.- Posteriormente, luego de realizar la investigación se deberá remitir a OSINERG dentro de los cinco día hábiles de la ocurrencia, un informe ampliatorio del accidente.
  - 3.- En el caso de más de un lesionado se repetirá el ítem 4 del formato el número de veces que sea necesario.
  - 4.- El representante del Comité de Seguridad deberá figurar en los registros del OSINERG como miembro activo.
  - 5.- Ejemplos de **lesión**: Fracturas, luxaciones, quemaduras, etc., y **Parte del cuerpo afectado** Cabeza, cuello, miembro inferior, etc.



## INFORME DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES / CUASI ACCIDENTES

N°

1. GERENCIA	2. DEPARTAMENTO	3. SECCION	4. CONTRATISTA	
5. LUGAR EXACTO DEL ACCIDENTE / CUASI ACCIDENTE		6. FECHA EN QUE SUCEDIÓ	7. HORA	8. FECHA QUE INFORMO
9. DAÑO A LA PERSONA		10. DAÑO A LA PROPIEDAD		11. DAÑO POTENCIAL
a. Nombre del lesionado	a. Daños en :		a. Persona que informó el cuasi-accidente.	
b. Ocupación	b. Naturaleza del daño.		b. Naturaleza del daño posible.	
c. Parte lesionada / tp. de lesión	c. Costo estimado del daño		c. Costo estimado	
d. Lo que intervino en el contacto que provocó la lesión.	d. Lo que intervino en el contacto que provocó el daño.		d. Objeto, equipo o sustancia relacionada.	
e. Persona con más control sobre d.	e. Persona con más control sobre d.		e. Persona con más control sobre c.	
12. TESTIGOS - ACTUANTES		13. CLASIFICACION DEL ACCIDENTE		
		Catastrófico <input type="checkbox"/> Mayor <input type="checkbox"/> Serio <input type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/>		

14. DESCRIBIR CLARAMENTE COMO SUCEDIÓ EL ACCIDENTE / CUASI ACCIDENTE

N°	15. CAUSAS INMEDIATAS (Síntomas)	N°	16. CAUSAS BASICAS (Problemas reales)

POTENCIALIDAD	17. GRAVEDAD POTENCIAL DE LA PERDIDA				18. PROBABILIDAD DE REPETICION DEL ACONTECIMIENTO			
	Catastrofe <input type="checkbox"/>	Mayor <input type="checkbox"/>	Seria <input type="checkbox"/>	Menor <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	Remota <input type="checkbox"/>

N°	19. ESPECIFICACION	20 Formulada	21 En ejecución	22 Ejecutada

REVISIÓN	21. Investigado por (Nombre y cargo)	Fecha	Firma	22. Revisado por (Nombre y cargo)	Fecha	Firma
		16/05/2006				



FORMATO
CHARLA DE CINCO MINUTOS

"Actividad preventiva, inherente a la labor normal de todo supervisor, valioso elemento de comunicación, persona a persona, con los trabajadores a su cargo. Permite que identifiquen los riesgos potenciales al inicio de la tarea, determinen la forma segura de ejecución, conforme a procedimientos estándares o considerados como correctos."

Departamento de LDS: _____	Contratista/Departamento o Area: _____ / _____
Supervisor o Responsable de la tarea: _____	OT: _____
Tarea o actividad: _____	Dirección: _____
Expositor: _____	Fecha: / / Hora: _____

PELIGROS Y/O RIESGOS POTENCIALES	Persona	Tarea	Entorno	MEDIDAS DE CONTROL

PARTICIPANTES			
N°	NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

.....

SUPERVISOR	EXPOSITOR	V° B° Revisión
------------	-----------	----------------

# Ayuda para Identificar RIESGOS Y PELIGROS en Charla 5 minutos

1. DEL ENTORNO	2. PERSONALES	3. DE LA TAREA O ACTIVIDAD
1.1 Superficie a Desnivel o con pendiente (Caídas, tropiezos)	<b>2.1 Competencia y Gestión</b>	3.1 Atropellos en traslados de vehiculos
1.2 Sardineles y derrumbes (golpes, fracturas, cortes , atrapamiento)	2.1.1 Desconocimiento / Falta de criterio (Accidente / Incidente)	3.2 Choques de Tránsito (Accid – Incid)
1.3 Terrenos húmedos, pantanosos, canales (caídas, resbalamiento)	2.1.2 Inexperiencia (Accidente / Incidente)	3.3 Caídas / tropiezos (Nivel / Altura- Postes, Andamios y Torres)
1.4 Clima Lluvioso (resbalamiento, inducción).	2.1.3 Falta de Entrenamiento (Accidente / Incidente)	3.4 Caída de Objetos (materiales, Herramientas)
1.5 Zonas Peligrosas (Asaltos, Robos, Agresiones)	<b>2.2 Naturaleza Psicológica</b>	3.5 Derrumbes en Zanja, Muros de contención, pozos a tierra, hoyos, etc.
1.6 Zonas de Alto tráfico (atropellos, caídas, golpes, daños a terceros)	2.2.1. Depresión / Ansiedad / Estrés (Accidente / Incidente).	3.6 Descarga eléctrica BT/MT- Inducción, quemaduras eléctricas – Subestaciones)
1.7 Trabajos de otras empresas en paralelo (Daños a terceros, caídas)	2.2.2 Falta de Atención / Concentración (Accidente / Incidente).	3.7 Cortocircuito BT/MT (Falta o No usar herramienta aislada o separador de fases)
1.8 Aniegos preexistente (Inducción, enfermedad –desagüe)	2.2.3 Falta de Motivación / Frustración (Accidente / Incidente)	3.8 Intervención en cable desconocido
1.9 Pisos especiales (afectac.terceros)	<b>2.3 Naturaleza Física</b>	3.9 Soldadura eléctric/Autógena-quemadura
1.10 Cercanía a red aérea BT/MT/AT, fibra óptica, telefonía (Inducción, descarga, daños terceros)	2.3.1 Estatura Inadecuada o que dificulte la realización de la tarea (Accidente / Incidente)	3.10 Inhalación de humos, polvo ó vapores.
1.11 Cercanía a Grifos, distribuidores de gas e Inflamables (Explosiones)	2.3.2 Sobre peso que dificulte la realización de la tarea (Accid / Incid)	3.11 Golpe, Contusión, fractura, atricción por (sobrecargas y aplastamientos)
1.12 Ataque de animales (perros) y picaduras de insectos.	2.3.3 Limitaciones de los sentidos - vista, Olfato, Audición (Accidente / Incidente)	3.12 Electrizamiento (Postes, cajas, cables, retenidas, puertas, tierra ficticia. etc.)
1.13 Nivel de Iluminación de la zona día/noche- (caídas, Lesiones, fogonazos, cortocircuitos)	2.3.4 Limitaciones Físicas / Incapacidad para la realización de la tarea (Accidente / Incidente)	3.13 Cortes, escoriaciones (herramientas y materiales filudos o cortantes)
1.14 Nivel de Ruido de la Zona – desconcentración, mala comunicación	<b>2.4 Naturaleza Fisiológica</b>	3.14 Caída de poste mal empotrado o cimentado, grado de corrosión, etc.
<b>1.15 Otros Riesgos del Entorno...</b>	2.4.1 Personal con falta de descanso o sueño.	3.15 Explosiones (uso gases y combustible)
	2.4.2 Personal con medicación.	3.16 Falta de comunicación o radio
	2.4.3 Apresuramiento (Necesidades básicas- sed, alimentos, serv. higiénico).	3.17 Escape de gases (Balones) quemaduras
	2.4.4 Síntomas de Alcohol y drogas.	3.18 Retorno de energía por falta epp o mala protección a tierra – descarga eléctrica
	<b>2.5 Otros Riesgos Personales ...</b>	3.19 Incendios A-B-C - quemaduras
		3.20 Mordedura de animales / Picadura de Insectos durante realización trabajo
		3.21 Sobre esfuerzo (esguince y contusión)
		3.22 Orden y limpieza (multas por desmonte abandonado, tropiezo, etc.)
		3.23 Cargas suspendidas – aplastamiento
		3.24 Trabajo en andamio y escalera-caídas
		3.25 Escalamiento-Rotura de Postes y caída
		3.26 Derrames – contaminación de suelos.
		3.27 Trabajo en espacios confinados-asfíxia
		3.28 Falta de Ventilación / Iluminación
		3.29 Nivel de Ruido > 85 db. (sordera)
		3.30 Posiciones Ergonómicas peligrosas
		3.31 Rotura de Eslingas y Poleas inseguras (Desprendimiento, Sobre esfuerzo).
		3.32 Trabajos con Grúa o Brazo hidráulico.
		3.33 Equipos y herramientas defectuosas (Cortes, golpes, atrapamiento).
		3.34 EPP inadecuado o en mal estado.
		3.35 Carga, descarga y transporte manual de materiales y equipos (30-35 Kg * pers)
		3.36 Inversión de fases BT/MT por maña señalización – afectación terceros y equipos
		3.37 Mala rotulación de equipos y circuitos.
		3.38 Falta o mala Señalización Preventiva.
		3.39 Falta de extintores y botiquines
		<b>3.40 Otros Riesgos en la realización de la tarea y actividad ...</b>

## CONSTANCIA DE ENTREGA

El que suscribe el presente documento \_\_\_\_\_ deja constancia que ha recibido de la Empresa los Implementos de Seguridad Personales que se indican líneas debajo de acuerdo al Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub - Sector Electricidad (R.M. N° 157 - 88 -EM/DGE) y (R.M. N° 263- 2001 - EM/VME).

### INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN:

Descripción	UN	Cantidad	Fecha entregada	Firma	Cantidad	Fecha entregada	Firma
Pinza Amperimetrica	Un						
Secuencímetro	Un						
Megómetro	Un						
Telurómetro	Un						

### HERRAMIENTAS:

Descripción	UN	Cantidad	Fecha entregada	Firma	Cantidad	Fecha entregada	Firma
Camara fotografica Digital	Un						
Alicate Universal 12X185mm.ms4	Un						
Cuchilla curvo 160x62 mm. IS79	Un						
Destornillador Punta Plana 6.5x150.IS18	Un						
Destornillador Punta Plana 10x250.IS18	Un						
Destornillador Punta Plana 6.5x40.IS18B	Un						
Destornillador Estrella 6X40.IP18TP	Un						
Destornillador Estrella 6X125.IC18	Un						
Destornillador Estrella 10X200.IC18	Un						
Escobilla C/Cerda AO	Un						
Lima Redonda De 10mm 3/8" Corte Bastardo	Un						
Llave Corona 1/2X188mm.MS21	Un						
Llave Corrona 5/8X208mm.MS21	Un						
Llave Corona 3/4X228mm.MS21	Un						
Llave Boca De 1/2X130.MS16	Un						
Llave De Boca 5/8X155.MS16	Un						
Llave De Boca 3/4X167.MS16	Un						
Llave Francesa 27X210mm.MS7	Un						
Llave Stilson 12"	Un						
Caja Plastica 500x200x250x1/32"	Un						
Martillo De Boia 2 LB	Un						
Wincha De 5m	Un						
Wincha De 100m	Un						
Llave Triangular	Un						

DE

**1a Copia**



**Area Inspeccionada**

**2a Copia**



**Prevención de Riesgos**