

**MODELO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN  
LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS**



***JAVIER ENRIQUE OTERO PINTO***

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL  
MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL  
Bogotá, Julio de 2005**

**MODELO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES  
EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS**

***JAVIER ENRIQUE OTERO PINTO***

**Tesis para optar el titulo de Magíster en Ingeniería civil**

**Asesor:**

**Ing. Diego Echeverry Campos Ph.D.**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL  
MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL  
Bogotá, Julio de 2005**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al doctor Diego Echeverry Campos por su apoyo incondicional, y por la orientación brindada para llevar a feliz termino esta investigación.

A todas las personas y empresas que me permitieron ilustrarme y mejorar mis conocimientos sobre seguridad industrial, quienes de una u otra manera colaboraron para realizar el presente modelo.

## TABLA DE CONTENIDO

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| 1. INTRODUCCIÓN   | 1             |
| 2. OBJETIVO   | 4             |
| 2.1. GENERAL  | 4             |
| 2.2. ESPECÍFICO   | 4             |
| 3. METODOLOGIA  | 5             |
| 4. ANTECEDENTES   | 6             |
| 5. MARCO TEORICO  | 19            |
| 5.1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES  | 20            |
| 5.2. CONCEPTO DE RIESGO Y PÉRDIDA   | 27            |
| 5.2.1. Actos inseguros  | 32            |
| 5.3. COSTO DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO   | 35            |
| 5.4. PROGRAMA PERSONALIZADO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS /SEGURIDAD INDUSTRIAL        | 39            |
| 5.4.1. Actividades básicas del programa   | 41            |
| 5.5. METODOLOGÍA ANALÍTICA Y METODOLOGÍA OPERATIVA                                | 43            |
| 5.5.1. Metodología analítica  | 45            |
| 5.5.2. Metodología Operativa  | 48            |
| 5.5.3. La normativa industrial  | 52            |
| 5.6. LA PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN: DOS IMPERATIVOS DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA  | 56            |
| 5.7. PARTICULARIDADES ACTUALES DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL SECTOR | 59            |
| 6. MODELO PROPUESTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.             | 61            |
| 6.1. MEMORIA DESCRIPTIVA  | 68            |
| 6.1.1. Descripción detallada de la obra   | 69            |
| 6.1.2. Organigrama de la obra   | 69            |
| 6.2. CONDICIONES PARTICULARES   | 70            |

|                |  |           |
|----------------|--|-----------|
| <b>6.3.</b>    | <b>PLANOS</b>  | <b>70</b> |
| <b>6.3.1.</b>  | <b>Señalización</b>  | <b>72</b> |
| <b>6.3.2.</b>  | <b>Obras temporales</b>  | <b>73</b> |
| <b>6.4.</b>    | <b>PRESUPUESTO</b>   | <b>74</b> |
| <b>6.5.</b>    | <b>NORMAS Y LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA A<br/>DESARROLLAR</b>  | <b>77</b> |
| <b>6.5.1.</b>  | <b>Normatividad específica</b>   | <b>81</b> |
| <b>6.5.2.</b>  | <b>Normatividad para el uso de maquinaria</b>  | <b>82</b> |
| <b>6.5.3.</b>  | <b>Normatividad para las instalaciones provisionales</b>   | <b>82</b> |
| <b>6.5.4.</b>  | <b>Normatividad para la seguridad industrial y salud<br/>del personal involucrado</b>  | <b>82</b> |
| <b>6.6.</b>    | <b>PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA</b>  | <b>82</b> |
| <b>6.6.1.</b>  | <b>Identificación de cada una de las tareas u oficios a ejecutar</b>   | <b>83</b> |
| <b>6.6.2.</b>  | <b>Procedimiento constructivo para cada tarea</b>  | <b>84</b> |
| <b>6.6.3.</b>  | <b>Personal involucrado en cada tarea</b>  | <b>84</b> |
| <b>6.6.4.</b>  | <b>Equipo a utilizar en cada tarea</b>   | <b>85</b> |
| <b>6.6.5.</b>  | <b>Evaluación de riesgos específicos de la tarea</b>   | <b>85</b> |
| <b>6.6.6.</b>  | <b>Hoja de seguridad de los productos químicos a usar en<br/>cada tarea</b>  | <b>87</b> |
| <b>6.6.7.</b>  | <b>Normas técnicas del fabricante de cada elemento de<br/>seguridad industrial</b>   | <b>88</b> |
| <b>6.7.</b>    | <b>MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA</b>  | <b>88</b> |
| <b>6.8.</b>    | <b>REPORTE E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES</b>   | <b>89</b> |
| <b>6.9.</b>    | <b>ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD</b>  | <b>89</b> |
| <b>6.9.1.</b>  | <b>Indicadores</b>   | <b>89</b> |
| <b>6.10.</b>   | <b>PROGRAMA DE INSPECCIONES DE SEGURIDAD</b>   | <b>89</b> |
| <b>6.11.</b>   | <b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>  | <b>92</b> |
| <b>6.12.</b>   | <b>PROGRAMA DE MEDICINA OCUPACIONAL</b>  | <b>92</b> |
| <b>6.12.1.</b> | <b>Plan para la implementación del programa de Salud<br/>Ocupacional y el presupuesto para el desarrollo del<br/>programa.</b> | <b>93</b> |

|                 |   |     |
|-----------------|---|-----|
| <b>6.12.2.</b>  | Descripción del plan de entrenamiento y capacitación  | 94  |
| <b>6.12.3.</b>  | Exámenes Médicos Ocupacionales  | 94  |
| <b>6.12.4.</b>  | Matriz de exámenes médicos ocupacionales  | 95  |
| <b>6.13.</b>    | <b>PROGRAMAS DE SALUD OCUPACIONAL</b>   | 96  |
| <b>6.13.1.</b>  | Programa de vigilancia epidemiológica para riesgos<br>Identificados   | 96  |
| <b>6.13.2.</b>  | Esquema de vacunación por cargos  | 97  |
| <b>6.13.3.</b>  | Documentación, Registros y Estadísticas   | 97  |
| <b>6.13.4.</b>  | Infraestructura y dotación de enfermerías, botiquines,<br>medicamentos y vehículos para transporte de pacientes | 97  |
| <b>6.14.</b>    | <b>CAPACITACIÓN DEL PERSONAL</b>  | 98  |
| <b>6.14.1.</b>  | Programa de inducción   | 98  |
| <b>6.14.2.</b>  | Programa de entrenamiento   | 98  |
| <b>6.14.3.</b>  | Programa de trabajos en altura  | 99  |
| <b>6.14.4.</b>  | Programa de excavaciones  | 100 |
| <b>6.14.5.</b>  | Programa de levantamiento de cargas   | 100 |
| <b>6.14.6.</b>  | Programa de químicos  | 100 |
| <b>6.14.7.</b>  | Programa de mantenimiento e inspección de equipos<br>y herramientas   | 101 |
| <b>6.14.8.</b>  | Programa de permisos de trabajo y certificación de<br>Autoridades   | 101 |
| <b>6.14.9.</b>  | Programa de entrenamiento en trabajos eléctricos  | 102 |
| <b>6.14.10.</b> | Programa de conducción segura de acuerdo al tipo<br>de vehiculo o maquinaria que opere                          | 102 |
| <b>6.14.11.</b> | Plan de suministro, control, uso y reposición de EPP  | 102 |
| <b>6.15.</b>    | <b>PLAN DE RESPUESTAS A EMERGENCIAS</b>   | 103 |
| <b>6.15.1.</b>  | Conformación y capacitación de las diferentes brigadas<br>de respuesta a emergencias                            | 105 |
| <b>7.</b>       | <b>CONCLUSIONES</b>   | 107 |
| <b>8.</b>       | <b>BIBLIOGRAFÍA</b>   | 110 |

## LISTA DE FIGURAS

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>Figura No. 1:</b> Niveles de riesgo.                       | 32            |
| <b>Figura No. 2:</b> Optimización del costo real.             | 39            |
| <b>Figura No. 3:</b> Diagrama de flujo evaluación de riesgos. | 86            |

## LISTA DE TABLAS

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| <b>Tabla No.1:</b> Índices de incidencia de accidentes de trabajo mortales en el sector de la construcción | 10            |
| <b>Tabla No. 2:</b> Accidentalidad según fases de la obra  | 15            |
| <b>Tabla No. 3:</b> Clasificación de riesgos dependiendo de la actividad de la empresa.                    | 30            |



## **MODELO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La preocupación por la seguridad es una de las características más sobresalientes de nuestra civilización. Ello se denota de diversas formas, siendo una de las más significativas la cobertura de riesgos mediante las pertinentes pólizas de seguros. No hay ámbito de la actividad humana que sea ajeno a esta práctica, con la que intentamos precavernos respecto al daño que podamos sufrir por diversas actividades, siendo este daño a veces biológico, a veces económico, a veces mixto.

Esta búsqueda obsesión por la seguridad es, como hemos dicho genérica y adopta precauciones contra múltiples tipos de amenaza, desde las catástrofes naturales al robo, pasando por los accidentes en el transporte o la muerte por enfermedad. Contra la mayoría de esas amenazas no es fácil, sino difícil y a veces imposible, tomar medidas precautorias sistemáticas, por el altísimo valor de incertidumbre inherente a muchos fenómenos naturales, y así mismo a los sociales.

Ese no es el caso del riesgo industrial. Por supuesto, existe un ramo importante del seguro que está específicamente dedicado a los riesgos industriales y asimilados (incluyendo los laborales). Pero el riesgo industrial no está afectado del mismo nivel de incertidumbre que las catástrofes naturales, el tráfico diario o los actos delictivos.

El riesgo industrial está asociado a la explotación sistemática de las fuerzas y los fenómenos del mundo físico, cuyas leyes son bien conocidas y cuyos efectos se pueden predecir con notoria precisión. Es cierto que la precisión

absoluta es inalcanzable, pues el comportamiento de los materiales ante esfuerzos exigentes, o las reacciones de los seres humanos que manejan máquinas o controlan procesos, no puede garantizarse con total fiabilidad. Es por esto que las averías de equipos y las fallas humanas, son causa fundamental que también afecta a las actividades industriales. La diferencia respecto de los otros riesgos es que en el ámbito industrial se puede aplicar una sistematización, que reduce los efectos de estos riesgos hasta niveles sustancialmente menores.

La apertura comercial y el mejoramiento de la situación financiera del País, se está reflejando en la reactivación del sector de la construcción; esto fomenta la competitividad en todos los sentidos, por lo tanto es necesario planear y evaluar todos los proyectos, para volverlos más eficientes a través de la optimización con los recursos que se cuenta en obra.

La gerencia es un conjunto de acciones personales para orientar, estructurar, coordinar, impulsar, controlar y evaluar los procesos técnicos y administrativos requeridos, para desarrollar en forma efectiva las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos.

El papel de un Gerente de Proyectos debe concebirse como un agente de cambio, con la responsabilidad de adaptar o crear estructuras requeridas que permitan agilizar la formulación de políticas, logro de objetivos y metas, así como la definición de los procesos necesarios para alcanzarlos y finalmente producir los bienes y servicios, que permitirán satisfacer las necesidades que dieron origen al proyecto.

La Gerencia y evaluación de proyectos se encarga de crear metodologías que nos ayuden a reducir cualquier posibilidad de pérdida financiera. Dichas metodologías deben ir más allá de un análisis financiero y profundizar en todos

los aspectos que están relacionados con los proyectos y el entorno laboral bajo el ambiente de seguridad industrial.

Es por esto que este proyecto pretende dar un enfoque diferente basado en la experiencia profesional. Desde la perspectiva que un proyecto no es solo programar la parte técnica, si no también programar la seguridad industrial que se va a desarrollar en este.

El modelo de seguridad industrial de una obra de construcción, debe plantearse como parte integral de las especificaciones, siendo un elemento esencial para lograr una gestión eficaz de la obra.

***¡La gestión de la seguridad y salud ocupacional y de otros riesgos no puede permanecer inmóvil en un mundo que cambia constantemente!***

## **2. OBJETIVO**

### **2.1. GENERAL**

Brindar a los Gerentes de proyectos en construcción, pautas prácticas que sirvan para mejorar la productividad durante la ejecución de la obra, trabajando bajo el entorno de seguridad industrial.

### **2.2. ESPECÍFICO**

Presentar una propuesta de un modelo en el cual se establezcan las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Proponer fija y concretamente los aspectos técnicos de las medidas preventivas.

Aportar un modelo que redunde en beneficios en la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores del sector de la construcción.

### 3. METODOLOGIA

Para desarrollar el presente estudio se realizó la siguiente metodología:

- Recopilación de información de antecedentes sobre la planeación y ejecución de obras en cuanto se refiere a los temas relacionados con seguridad industrial en empresas constructoras de Bogotá y ARP. Con esta etapa de recopilación de información el autor pretendía afirmar la carencia de un modelo de seguridad industrial en las obras de construcción en Bogotá.
- Basado en la experiencia del autor se realizaron una serie de entrevistas con empresas petroleras, empresas vinculadas con el sector petrolero y entrevistas con expertos de seguridad industrial, para conocer los sistemas de seguridad industrial que aplican estas empresas, ya que sus estadísticas de accidentalidad son bastantes bajas.
- Igualmente se investigó sobre los artículos y estudios que existieran sobre los temas relacionados con el objeto del presente documento, para ampliar el conocimiento del autor frente a la problemática planteada. Además también se investigó en cuanto a la legislación existente relacionada con el régimen laboral en el sector de la construcción.
- Basado el autor en toda la documentación recopilada procedió a plantear un modelo preliminar, el cual discutió con las empresas entrevistadas.
- Una vez el autor recogió todas las inquietudes del modelo preliminar de los expertos de seguridad industrial de las diferentes empresas entrevistadas, procedió a plantear el modelo presentado en el actual documento.

#### 4. ANTECEDENTES

Si bien el panorama es difícil en todos los sectores de la economía, en la construcción se vuelve todavía más complicado. Tiene particularidades que lo transforman en el área con mayor nivel de accidentes y mortalidad en todo el mundo. Motivo más que justificado para prestarle una especial atención. En la construcción es casi el único sitio en el que la actividad cambia constantemente.

Hay ocupaciones que tienen riesgo, que son peligrosas, pero cuando se hace siempre lo mismo, conociendo los riesgos que tiene esa ocupación, se reduce notablemente la posibilidad de sufrir accidentes y lesiones.

No pasa esto en la construcción, donde la persona cambia todo el tiempo de escenario y actividad. El cambio es una fuente muy importante de riesgo.

En la industria de la construcción es común que se evidencien deficiencias en materia de salud y seguridad. Generalmente éstas facilitan la ocurrencia de un alto número de lesiones, muertes y el deterioro de las condiciones de salud de la fuerza trabajadora del sector, relacionadas con el desempeño laboral.

La informalidad laboral en este sector es un factor de riesgo, pero no pensemos en ese extremo. Hay trabajadores contratados con todas las de la ley que son temporales, que van rotando de una empresa a otra y que también tienen riesgo. Dos tercios de los operarios en este sector son eventuales. Esto genera menor estabilidad, mayor incertidumbre y necesidad de trabajo y menores posibilidades de aspirar a un empleo digno.

A ello debemos agregar que, en la mayoría de los casos, la relación contractual se realiza a través de terceras personas (subcontratistas), por lo cual la responsabilidad patronal se diluye dificultando la demanda, organización y ejecución de los programas de seguridad y salud en el trabajo.

La población trabajadora del sector de la construcción se presenta como un grupo altamente vulnerable, debido a la confluencia de varios factores que dificultan la implementación de un modelo de seguridad y salud en el trabajo.

Entre algunas características se destacan la diversidad de actividades de alto riesgo a las que se enfrentan los trabajadores en cada etapa del proceso productivo, la variedad en el tipo de obra, la limitación de acceso a la seguridad social, la variación de la actividad según los ciclos de contracción y expansión, los contrastes con relación al uso de la tecnología, la duración de la jornada y los descansos que se puedan tomar en medio de ella. Cabe resaltar que esta jornada laboral se produce en un contexto de alta exigencia debido a la gestión de la obra “del día a día”; que instituye como único objetivo al plazo; derivado de las interrupciones frecuentes a causa de cuestiones meteorológicas o financieras. Por tal motivo, el ritmo de trabajo aumenta. Cabe resaltar que la fatiga horaria aumenta los riesgos del trabajo, pues aporta al ritmo (la intensidad) y al tiempo de exposición (duración del trabajo). Esto supone el aumento de la carga laboral y la probabilidad mayor de contraer enfermedad y accidente.

Además se debe tener en cuenta que por ser trabajadores temporales, que muchas veces están sólo un mes en una obra, se hace difícil formarlos en estos temas. Algunos ni siquiera tienen formación en construcción, con lo que se dificulta enseñarles pautas de prevención.

La accidentalidad laboral y las enfermedades de origen profesional constituyen en el mundo entero, uno de los principales problemas de la población laboral por su alto costo en vidas humanas y las secuelas que usualmente produce,

pues además de disminuir la capacidad laboral, determina consecuencias graves en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.<sup>1</sup>

En Uruguay la construcción aporta un 20% de los accidentes mortales, y en Argentina un 30%. En Brasil la construcción civil también ocupa el primer lugar en el ranking de accidentes; de modo que por ejemplo en un año; Solamente en Rio de Janeiro se produjeron unos 1.700 accidentes y 40 muertes.<sup>2</sup>

En España, donde el sector emplea a 2 millones de personas (el equivalente al 12% de la población económicamente activa), la tasa anual de accidentes es de 250.000. Esta cifra representa más de la cuarta parte del total de siniestros de la península, que es de 930.000.

En 1996, en España, se calculó que los costos totales asegurados de las lesiones y las enfermedades profesionales habían alcanzado aproximadamente, 3.000 millones de dólares, cifra equivalente al 0,6% del PIB del país. Esto, aplicando el criterio de Heinrich , permite estimar que las pérdidas totales de la siniestralidad laboral alcanzarían el 3% del PIB<sup>3</sup>.

En Francia, en 1996, el sector de la construcción ocupaba a (1.150.000 trabajadores asalariados) el 7,6% del total de los asalariados del país; sin embargo absorbió el 19% del total de los accidentes de trabajo, y el 26% del los accidentes de trabajo mortales<sup>4</sup>.

En Estados Unidos, en 1996, el sector de la construcción ocupaba a (5.360.000 trabajadores) el 5,4% del total del empleo privado del país; sin embargo

---

<sup>1</sup> David Wigoda R. Gerente General - SURATEP

<sup>2</sup> Dunningham, Andrea; O trabalho sob ameaça da morte; Economía; O Globo, Brasil; Domingo 15 de febrero de 1.998: 40-41.

<sup>3</sup> Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Colombia *Patricia Canney*, Pagina 55.

<sup>4</sup> CNAM, 1998. Les statistiques technologiques 1996 (Travail & Sécurité, Julio-Agosto 1998, No. 574)



absorbió el 8,2% del total de los accidentes de trabajo, y el 19% de los accidentes de trabajo mortales <sup>5</sup>

En Argentina en 1997, el sector de la construcción contaba con (272.000 trabajadores cubiertos por el seguro de riesgos de trabajo) el 6,2% del total de los trabajadores cubiertos por el seguro de riesgos de trabajo en el país; sin embargo absorbió el 13,8% de los accidentes de trabajo, y el 16,1% de los accidentes mortales, cubiertos por dicho seguro.<sup>6</sup>

En Japón, en 1998, el sector de la construcción contaba con (5.510.000 de trabajadores) el 10,4% de la población activa ocupada; sin embargo absorbía el 28% del total de los accidentes de trabajo, y el 40% de los mortales<sup>7</sup>.

La información estadística precedente nos indica también que el riesgo del trabajador de la construcción de sufrir un accidente de trabajo mortal, es varias veces mayor al riesgo de sufrir el mismo tipo de accidente a que está expuesto el trabajador promedio del conjunto de los sectores de actividad económica. Y que, en particular, sería 2,6 veces superior en Argentina; 2,8 en España; 3 en Corea del Sur; 3,4 en Francia; 3,5 en Estados Unidos; y 3,8 veces superior en Japón. Los trabajadores de la construcción disponen, por tanto, de un buen argumento para exigir que las empresas apliquen un modelo de seguridad específico donde se haga un mayor énfasis en la prevención de riesgos laborales.

Pero ¿cuál es, para un trabajador de la construcción, el riesgo concreto de sufrir un accidente de trabajo mortal? El indicador que habitualmente se utiliza para expresar este riesgo es el índice de incidencia de los accidentes mortales, que

---

<sup>5</sup>OSHA, 1998. WorkPlace Injury and Illness Statistics Information for 1996. <http://www.osha.gov/oshstats/96info/>

<sup>6</sup> (Superintendencia de Riesgos del Trabajo), 1999. Informe Siniestralidad Laboral 1997, de Argentina. <http://www.srt.gov.ar/publicaciones/siniestros97/index>.

indica el número de trabajadores fallecidos por accidente de trabajo, en el transcurso de un determinado año, por cada 100.000 trabajadores expuestos.

Dicho índice varía de unos países a otros, como muestran los índices de incidencia de accidentes de trabajo mortales en el sector de la construcción correspondiente a diferentes países, que se presentan a continuación<sup>8</sup>.

| ÍNDICE | PAÍS           | AÑO  |
|--------|----------------|------|
| 17.2   | Francia        | 1996 |
| 18.1   | Japón          | 1998 |
| 19.4   | Estados Unidos | 1996 |
| 27.4   | España         | 1998 |
| 34.6   | Corea del Sur  | 1994 |
| 42.5   | Brasil         | 1995 |
| 48.5   | Argentina      | 1996 |

**Tabla No.1:** Índices de incidencia de accidentes de trabajo mortales en el sector de la construcción

Lo anterior significa que, por ejemplo, el riesgo para un trabajador de la construcción de sufrir un accidente de trabajo mortal es, aproximadamente, un 300% superior en Argentina que en Francia, o un 40% superior en España que en EEUU. Vemos, por tanto, que las diferencias existentes en cuanto al riesgo ocupacional de los sectores de construcción de diferentes países siguen siendo significativas.

<sup>7</sup> (Japan Industrial Safety and Health Association), 1999. Estadísticas de accidentes de trabajo en Japón. <http://www.jisha.or.jp/english/final98e/accdetae>.

<sup>8</sup> Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Colombia *Patricia Canney*.

La dimensión global de la siniestralidad laboral de la construcción en el mundo es difícil de cuantificar, pues la mayoría de los países carecen de información sobre este particular, es por esto que se tiene estadísticas no muy actualizadas.

Como se sabe, una parte importante de los accidentes mortales en el sector de la construcción son las caídas de altura que, en el caso del Reino Unido, suponen el 50% de los mismos; en Corea del Sur, el 42,0%; en España, el 35%; en Estados Unidos, el 33%; y en Francia, el 30%.<sup>9</sup>

Sin embargo, considerando únicamente el sub-sector de edificación, el porcentaje alcanzado por las caídas de alturas es todavía mayor y puede superar, en el caso de algunos países, el 60% de los accidentes de trabajo mortales del sector. Por el contrario, de considerar únicamente el sub-sector de obras públicas, el porcentaje de estos accidentes disminuye, mientras aumenta el porcentaje de accidentes mortales producidos por máquinas, electrocuciones, y derrumbes en excavaciones.

Según cálculos del organismo internacional, dos millones de personas mueren cada año por culpa de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; en todo el mundo se producen en el mismo período 270 millones de accidentes laborales y 160 millones de trabajadores enferman por cuestiones directamente relacionadas con su ocupación.<sup>10</sup>

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha estimado que en América Latina y el Caribe ocurren 36 accidentes de trabajo por minuto y que aproximadamente 300 trabajadores mueren cada día como resultado de los accidentes ocupacionales. Igualmente indica que cerca de cinco millones de

---

<sup>9</sup> Seguridad y salud en el trabajo de construcción, Alberto López-Valcarce, pagina 4-5.

<sup>10</sup> Periódico La Nación (Argentina), publicación 2-5-2004, Laura Reina.

accidentes suceden anualmente, y que de éstos, 90.000 accidentes ocupacionales son mortales.<sup>11</sup>

Las pérdidas de vidas también se traducen en dinero. La OIT estimó que el costo anual de los accidentes de trabajo y enfermedades representó en 2001 el 4% del producto bruto interno (PBI) mundial o, lo que es igual, 1.251.353 millones de dólares.

Como resultado de esta situación se estima que cada año ocurren en el mundo 120 millones de accidentes de trabajo y 200.000 muertos. Los costos médicos y sociales y las pérdidas en productividad de estas lesiones se estiman en más de 500.000 millones de dólares cada año.

Al analizar la información anterior, se pone de manifiesto, en primer lugar, la importancia de la construcción en cuanto a generación de empleo (5,4% en EEUU; 7,6% en Francia; 9,2% en España; y 10,4% en Japón); se trata pues de un sector que no puede ser ignorado al diseñar las políticas de seguridad industrial.

El segundo aspecto que llama la atención es la alta proporción de los accidentes de trabajo, ocurridos en un determinado país, que recaen en el sector construcción (8% en EEUU, 13% en Argentina, 19% en Francia, y 22% en España), lo cual confiere una especial relevancia al tema de la seguridad en los trabajos de construcción.

En algunas actividades económicas como la minería, la construcción y la agricultura, el riesgo es desmedido y anualmente de una quinta a una tercera parte de estos trabajadores sufren lesiones en su trabajo. Actualmente un tercio

---

<sup>11</sup> Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud - 124ª Sesión del Comité Ejecutivo. Washington, D.C., 21 al 28 de junio de 1999 Salud de los Trabajadores en la Región de las Américas.

de todas las lesiones no fatales y una sexta parte de todas las fatales entre adultos entre 20 a 65 años ocurren en los ambientes de trabajo.<sup>12</sup>

Sin duda, lo que produce más impotencia es el convencimiento de que la mayor parte de estas muertes y accidentes de trabajo podría evitarse fácilmente si se utilizaran las estrategias y prácticas de prevención ya elaboradas, y si se impulsaran nuevas iniciativas y políticas.

Una conferencia de expertos reunidos por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el 2000 indicó que la falta de conciencia y escaso cumplimiento de la legislación en América Latina exponía al 80% de la mano de obra de la región a accidentes de trabajo, con un costo aproximado de 76 mil millones de dólares anuales, cifra similar al PIB de Colombia (81.300 millones de dólares) y mayor que el de Perú (53.500 millones de dólares).<sup>13</sup>

Para reducir de forma urgente estas estadísticas, la OIT recomienda comenzar a pensar en una cultura de la seguridad global.

El sector de la construcción se ha caracterizado por tener ciclos de expansión y contracción. En Colombia, durante la última década, se ha vivido una disminución considerable de la actividad que se inició en 1996, y de la cual se han comenzado a ver signos de reactivación desde hace aproximadamente dos años. La reactivación del sector ha sido a expensas de la reactivación de la vivienda, siendo importante la iniciativa de generación de subsidios para vivienda de interés social.

---

<sup>12</sup> Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. Salud ocupacional para todos: propuesta de una estrategia mundial de la OMS. Vol. 119, No 5. Noviembre 1995. Páginas 442 a 450.

<sup>13</sup> Periódico La Nación (Argentina), publicación 2-5-2004, Laura Reina

En obras de Ingeniería la actividad ha sido menor. Se espera la reactivación de algunos proyectos como los que se iniciaron en Bogotá y Cali para transporte masivo de pasajeros, que incluye la construcción y adecuación de vías.

Estudios de costos de accidentes de trabajo muestran que los costos indirectos de los mismos, en todos los sectores económicos, podrían haber representado al país, en 1996, hasta el 1,5% del PIB<sup>14</sup>.

El estudio de costos de accidentes de trabajo del Seguro Social, en el cual se investigaron 304 casos en el sector de la construcción, estimó un costo para la Institución, por prestaciones económicas (que incluyen la pensión de sobrevivientes), de \$259 millones de pesos; y un costo asistencial (por asistencia médica y de rehabilitación) de \$23 millones de pesos por cada caso.

Varios autores han documentado los costos “ocultos” o no asegurados de los accidentes de trabajo, como una relación costos “asegurados” sobre no “asegurados”, que va desde 1/5 hasta 1/50 según el tipo de empresa. En este caso, si se toman los costos del estudio realizado por el Seguro Social, se podría inferir que los costos ocultos o “no asegurados”, con relación a los 304 eventos estudiados, serían de \$1.410 millones de pesos (utilizando la relación 1/5, asegurados/no asegurados), cifra considerable, si se tiene en cuenta que al Seguro Social en la Seccional Antioquia, durante 1996, le fueron reportados 2.460 accidentes de la construcción, mientras que a Suratep le fueron reportados 2.130 accidentes durante 1998<sup>15</sup>.

El Manual de prevención de accidentes y promoción del trabajo seguro en el sector de la construcción, presenta una encuesta realizada entre obreros de la

---

<sup>14</sup> Domínguez, Jorge Iván. Impacto económico del accidente de trabajo. Suratep, 1997.

<sup>15</sup> Bird, Germain. Liderazgo práctico en el control total de pérdidas. 1985.

construcción en cuatro ciudades del país (Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga y Pereira), la que ofrece algunos datos en relación con los accidentes de trabajo, sus causas, las fases de obra que representan una mayor accidentalidad, y los riesgos asociados. En la siguiente tabla se muestra las fases de obra de mayor accidentalidad.

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Cimentación y estructura | 48,6% |
| Excavación               | 16,2% |
| Acabados                 | 12,4% |
| Muros y techos           | 10,9% |
| Otros                    | 11,9% |

**Tabla No. 2:** Accidentalidad según fases de la obra<sup>16</sup>

Un total de 211 mil accidentes laborales se reportaron en Colombia en 2003, lo cual representa 555 siniestros por día y 24 por hora, de acuerdo con estadísticas del Consejo Colombiano de Seguridad (CCS).

Los datos muestran que esa cifra anual representa casi una duplicación de los accidentes en el trabajo registrados hace cinco años, cuando se contabilizaron 120 mil.

Así mismo, agrega que la cantidad de 2003 sólo refleja las informaciones del Instituto del Seguro Social y la Dirección General de Riesgos Profesionales, y no así los casos que son atendidos por las Empresas Prestadoras de Salud y no son reportados como laborales, lo que hace pensar que a pesar de los esfuerzos aún se presenta en el sector de la construcción una proporción muy

<sup>16 16</sup> Patricia Canney Villa Asesora en Prevención de Riesgos SURATEP

alta de trabajadores que no se benefician de esta cobertura, por no encontrarse afiliados.

La tasa de accidentalidad del sector es del orden del 10%, con diferencias grandes en los datos disponibles a través de diferentes entidades. La tasa de mortalidad es de 36 por cien mil, y la tasa de invalidez puede ser cercana a 1 por diez mil. Aun cuando se reconoce que existe un subregistro grande, especialmente frente a los datos de accidente de trabajo, los costos sociales y económicos para el País son de gran magnitud, teniendo en cuenta además que los accidentes en el sector de la construcción representan hasta un 18% del total del total de accidentes reportados al sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia.<sup>17</sup>

El CCS sostiene que esos accidentes resultan sumamente costosos para las empresas contratistas porque el promedio de la incapacidad de un trabajador es de 18 a 20 días.

Además, esa entidad estima que la accidentalidad en el país puede tener un costo cercano al 4,5 por ciento del PIB, es decir unos siete billones 76 mil millones de pesos (unos dos mil 900 millones de dólares) por año.

Al respecto, el CCS precisa que en el 2002 los siniestros pagados por el sistema de riesgos sumaron 310 mil millones de pesos (unos 115 millones de dólares) y los ingresos por cotizaciones fueron de 376 mil millones de pesos (alrededor de 129 millones de dólares).

Por otra parte, la industria manufacturera, la construcción, agricultura y ganadería, la seguridad privada y pública, vigilancia y escoltas, transporte,

---

<sup>17</sup> Patricia Canney Villa Asesora en Prevención de Riesgos SURATEP



almacenamiento y comunicaciones, resultan los puestos de labor más propensos a la accidentalidad.

También, las estadísticas del CCS revelan que los accidentes más frecuentes en la industria de la construcción son los golpes con objetos contundentes, tropezones, caídas, traumas, amputaciones, lesiones oculares y de la piel, siendo las manos y los dedos los más expuestos a una lesión.

Los costos sociales y económicos asociados a éstos accidentes le generan a Colombia un gran impacto, si se tiene en cuenta que representan hasta un 18% del total de los accidentes reportados al Sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia.<sup>18</sup>

El modelo de seguridad y salud de la construcción se debe entender como un proceso de mejoramiento permanente, que arroja resultados contundentes cuando es implementado con constancia y de manera continua en las acciones en el tiempo.

En gran parte esto será posible en la medida en que los planes de acción se vinculen con la planeación estratégica y los líderes formados puedan contar con espacios para socializar sus experiencias y compartirlas con su grupo de trabajo.

Así, el modelo puede convertirse en una nueva opción en el desarrollo de la prevención de riesgos profesionales en el país, con el objetivo de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores, a la productividad del sector de la construcción y en general al desarrollo de la prevención de riesgos en el país.

---

<sup>18</sup> Patricia Canney Villa Asesora en Prevención de Riesgos SURATEP

Es innegable que una buena estrategia de prevención de riesgos y en general de Salud Ocupacional, puede reportar para las empresas en el país, importantes ahorros que pueden ser parte de una estrategia global de supervivencia y por qué no, de crecimiento. Está demostrado que en la medida en que se controlen los accidentes de trabajo, existe una mayor continuidad en las líneas de producción, lo que a su vez permite a las empresas lograr una mayor competitividad no sólo en el ámbito local, sino también en el internacional.

En este análisis también es importante incluir los gastos que podrían ocasionarse de cuenta de los llamados costos ocultos de la accidentalidad, representados en daños y reparación de la maquinaria, reemplazos, capacitaciones y el incremento en productos defectuosos entre otros.

Así las cosas, pueden entenderse que preocuparse y trabajar proactivamente por la salud y la integridad de los trabajadores, resulta ser una parte importante de la estrategia empresarial en tiempos de crisis, y una gran inversión que seguramente se revertirá en mejores resultados para la empresa.

## 5. MARCO TEORICO

Con este proyecto se pretende crear un modelo para el sector de la construcción colombiano, que permita la reducción de pérdidas tanto humanas como materiales, y la maximización de las utilidades. Para lograr este fin se retomará el punto de vista de varios autores a fin de lograr un conocimiento amplio sobre el tema de estudio, para luego concluir con el modelo de seguridad industrial en la construcción.

Los accidentes no son casuales sino causales, por lo que creer que son por fatalidad es un grave error; sería como considerar inútil todo lo que se haga en favor de la seguridad en el trabajo y aceptar el fenómeno del accidente como algo inevitable.

Se sabe que los accidentes de trabajo se pueden evitar y que las causas básicas y las causas inmediatas no deben confundirse. Por ejemplo, una viruta en el ojo es consecuencia de no llevar puestas las gafas es decir es la ausencia de protección individual, aunque la causa básica es descubrir por qué no llevaba puestas sus gafas.

Podría ser porque no estaba especificado con señalización o avisos, por falta de normas de trabajo, porque las gafas fueran incómodas o por falta de capacitación.

Las causas básicas pueden dividirse en factores personales, falta de conocimiento o de capacidad para desarrollar el trabajo que se tiene encomendado, falta de motivación y motivación inadecuada.

Por su parte las causas inmediatas pueden distinguirse en actos inseguros al realizar trabajos para los que no se está debidamente autorizado, en no dar aviso de las condiciones de peligro, en utilizar herramientas o equipos

defectuosos, en no usar las prendas de protección individual establecidas, o adoptar posturas incorrectas durante el trabajo, en utilizar cables, cadenas, cuerdas y aparejos de elevación en mal estado, en transportar personas en carros o carretillas industriales- o condiciones inseguras, falta de protecciones y resguardo en las maquinas e instalaciones, falta de sistema de aviso de alarma, de orden y limpieza, almacenamiento incorrecto de materiales, amontonamientos que obstruyen las salidas de emergencia, niveles de ruido excesivos, falta de señalización, huecos, pozos o zanjas sin proteger con riesgo de caída.

## 5.1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

La palabra “seguridad” es considerada por algunos como un nombre inadecuado para denominar al programa de preservación del elemento humano que posee una organización. Algunos prefieren denominarlo “Prevención de Accidentes” el cual tiene un sentido negativo que tiende a confundir a algunos trabajadores. A continuación se definen una serie de términos que usaran en esté documento, y que son usados en el ámbito de la seguridad industrial.

**Accidente:** Es cualquier hecho que interrumpe el desarrollo normal de los acontecimientos y que es causado por uno o más actos inseguros (fallas humanas), por condiciones inseguras (fallas físicas o ambientales o ambas), pudiendo o no provocar una lesión personal, un daño material o ambas cosas.

**Acto inseguro:** Todo acto que realiza un trabajador de manera insegura o inapropiada y que facilita la ocurrencia de un accidente de trabajo.

**Acotación de daños:** Técnica que intenta limitar la máxima consecuencia de un daño, mediante limitaciones en las cantidades de productos tóxicos o peligrosos que pueden estar afectados por un accidente.

**Condiciones inseguras:** Situación que se presenta en el lugar de trabajo y que se caracteriza por la presencia de riesgos no controlados que pueden generar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

**Contramedidas:** conjunto de acciones que se ponen en marcha en la ejecución de un plan de emergencia para conseguir la mitigación de las consecuencias del accidente.

**Condiciones de salud:** Características del estado actual de salud del personal de trabajadores.

**Condiciones de trabajo:** Características reales de seguridad o inseguridad de los equipos y demás elementos del ambiente laboral que rodea al personal, y que contribuyen a mantener o desmejorar su salud.

**Consecuencias:** La alteración del estado de salud de los trabajadores y los daños materiales resultantes de la exposición al factor de riesgo.

**Condiciones de trabajo y salud:** Condiciones materiales y no materiales que pueden ser generadas por el ambiente, la organización o las personas y que contribuyen a determinar el proceso de salud-enfermedad.

**Daño:** perjuicio causado en las personas, propiedades o medio ambiente, incluyendo tanto los de tipo biológico, con su repercusión económica correspondiente, y los meramente económicos.

**Diagnóstico de condiciones de trabajo y salud:** Conjunto de datos sobre las condiciones de trabajo y salud, valorados y organizados sistemáticamente, que permiten una adecuada priorización y orientación de las actividades del plan de salud ocupacional.

**Días cargados:** Es el número de días que se cargan o asignan a una lesión ocasionada por un accidente de trabajo o enfermedad profesional de acuerdo a una tabla preestablecida, siempre que la lesión origine: muerte, invalidez, o incapacidad permanente parcial. Los días cargados se utilizan solamente para los cálculos de los índices de severidad, como un estimativo de la pérdida real causada.

**Días perdidos (incapacidad):** Número de días calendario durante los cuales el trabajador está inhabilitado para laborar según concepto escrito por un médico. Para el cálculo de índices, cuando los días de incapacidad médica de un caso determinado difieran con los días cargados, se tomará únicamente el valor más alto de los dos.

**Evaluación de riesgos:** técnica para determinar los riesgos asociados a un determinado puesto de trabajo, al uso de algún producto o servicio industrial, o al funcionamiento de una instalación industrial.

**Enfermedad profesional:** Es todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el empleado, o del medio en que se ha visto obligado a trabajar y que haya sido determinada como enfermedad profesional por el gobierno nacional.

**Factor de riesgo:** Todo aquello que puede provocar algún daño a la salud o bienes de la empresa.

**Higiene industrial:** Conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo, dependientes de las condiciones de trabajo, que puedan alterar la salud del personal, generando enfermedades profesionales.

**Incidente:** Es un acontecimiento no deseado que bajo circunstancias ligeramente diferentes podría haber resultado, en lesiones a las personas, daño a la propiedad o pérdidas en el proceso.

**Incapacidad permanente parcial:** La incapacidad permanente parcial se presenta cuando, como consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional, sufre una disminución parcial, pero definitiva, en alguna o algunas de sus facultades pero no lo imposibilita para realizar su actividad militar.

**Incapacidad temporal:** Se entiende incapacidad temporal, aquella que según el cuadro agudo de la lesión física o mental del trabajador, le impide desempeñar su capacidad laboral, pero sólo por un tiempo determinado y después se recupera.

**Invalidez:** Se considera inválido el personal que por causa de origen profesional, hubiese perdido el 50% o más de su capacidad laboral.

**Lecciones derivadas del accidente:** resultado de los análisis a efectuar a posteriori, y que deben ser materializados en nuevos proyectos de ingeniería de seguridad para la instalación en cuestión y similares.

**Lesión:** Un daño corporal tal como una laceración, una abrasión, una fractura, un esfuerzo muscular, etc., sufrido como consecuencia de un accidente.

**Mitigación de consecuencias:** conjunto de acciones tomadas preventivamente o adoptadas durante la emergencia, con las cuales se evita la propagación amplificada del accidente, acotándose los daños.

**Medicina del trabajo:** Conjunto de actividades de salud, destinadas a seleccionar y ubicar al personal de trabajadores, para que cumpla la misión de acuerdo a sus capacidades físicas y mentales.

**Nivel de seguridad:** calificación que puede asociarse a las prestaciones de un producto, un servicio o una instalación, en función de las características de seguridad que se han incorporado por diversas actuaciones, tanto de inversión en equipos, como de formación, etc.

**Norma:** Es una regla que es necesario promulgar y difundir con la adecuada anticipación a fin de ser cumplida para evitar daños y perjuicios que puedan ocurrir como consecuencia de la realización de un trabajo.

**Peligro:** posibilidad de que se produzca un daño a las personas, a los equipos, a los materiales, o una combinación de todos, generalmente significando la calidad y cuantía del daño probable. Por ejemplo, peligro de muerte por electrocución.

**Probabilidad de suceso:** Es la frecuencia con la que se presenta, o se espera que se presente, un determinado suceso accidental, que da origen a una cadena de consecuencias.

**Plan de prevención:** conjunto de medidas tomadas para evitar los riesgos identificados en la evaluación correspondiente, erradicando algunos de ellos por el propio diseño o funcionamiento del sistema en cuestión, y disminuyendo la probabilidad de otros tanto como sea razonablemente posible.



**Propagación de accidente:** secuencia accidental de sucesos en los cuales a partir de una causa, no siempre relevante ni de entidad suficiente, se llegan a efectos que pueden ser muy graves.

**Planes de emergencia:** conjunto de disposiciones para poder reaccionar ante situaciones accidentales o imprevistas. Existen planes de emergencia interiores, que solo involucran a las instalaciones y al personal profesionalmente expuesto, y planes exteriores que afectan a la población circundante o al medio ambiente, y en los cuales ha de intervenir la autoridad pública y protección civil.

**Protección civil:** servicio público, generalmente gubernativo, destinado a actuar en emergencias de variado tipo, incluidas las de origen industrial.

**Política:** Es el compromiso de la alta gerencia de una organización en donde define los lineamientos para su desempeño en salud ocupacional.

**Panorama de factores de riesgo:** Metodología dinámica que permite la identificación, valoración y análisis de los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral, facilitando la intervención o control sobre los mismos.

**Priorización de riesgos:** Es la valoración objetiva de los factores de riesgo, con el fin de desarrollar acciones de control, corrección y prevención en orden de gravedad.

**Recuperación de la instalación o del servicio:** suceso final en el cual el accidente y sus consecuencias han sido superados, y se puede restituir el servicio o, al menos, conducir este o la instalación a situación suficientemente segura, sin riesgo indebido para nadie.

**Riesgos profesionales:** Es el accidente que se produce como consecuencia directa del trabajo o de la labor desempeñada, y además que la enfermedad haya sido catalogada como profesional por el gobierno nacional.

**Riesgo potencial:** Es un riesgo de carácter latente, que puede causar daño a la salud, cuando fallen los mecanismos de control.

**Riesgo:** La probabilidad de que ocurra un daño a los bienes o a la salud de las personas.

**Sustancias peligrosas:** Contiene elementos patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, explosivos, radioactivos o volatilizables. También involucra a los empaques y/o envases que los hallan contenido como también los lodos cenizas y similares.

**Sustancias tóxicas:** Son aquellas que producen efectos nocivos en los seres vivos, la flora, la fauna y la salud de las personas.

**Sistema de vigilancia epidemiológica ocupacional:** Metodología y procedimientos administrativos que facilitan el estudio de los efectos sobre la salud causados por la exposición a factores de riesgo específicos presentes en el trabajo y que permite dirigir acciones preventivas y de control, con sistemas de recolección de información, registros correspondientes y seguimiento continuo.

**Salud ocupacional:** Es el conjunto de disciplinas que tienen por finalidad:

- Mantener niveles altos de bienestar físico, mental y social de los trabajadores.
- Prevenir todo daño a la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo.

- Proteger a la persona contra los riesgos de agentes físicos, mecánicos que puedan afectar la salud del individuo.
- Controlar los agentes nocivos para la salud del trabajador.
- Lograr un ambiente de trabajo seguro y confiable y así poder brindar protección a los empleados, a las propiedades de la empresa y al medio ambiente.

**Trabajo:** Es una actividad libre, material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural realiza conscientemente al servicio de otra, cualquiera que sea su finalidad, siempre que haya una ganancia a cambio de este.

## 5.2. CONCEPTO DE RIESGO Y PÉRDIDA

Año tras año cientos y miles de trabajadores son víctimas de accidentes industriales que dejan como saldo lesiones incapacitantes y en algunos casos la muerte, además de millones de pesos en pérdidas materiales.

Las consecuencias de los accidentes no solo las recibe la víctima sino que van mucho más allá, incidiendo en factores sociales y económicos afectando, además al accidentado y la competitividad de las propias Empresas.

Con este criterio parecería ser innecesario detenerse a buscar razones o motivos por los cuales deberíamos preocuparnos y también ocuparnos de la seguridad industrial.

Todas las personas desean un entorno de trabajo seguro ya sea para sí mismos o para sus compañeros de labor y este concepto se traslada también a la vida cotidiana.

Pese a esto, los accidentes siguen ocurriendo con demasiada frecuencia y como ya se dijo con efectos dramáticos tanto en lo social y muchas veces devastadores en lo económico.

Durante muchos años se buscó en la seguridad industrial la eliminación del riesgo, para así llegar al cero accidente. Sin embargo, este concepto de cero riesgo se ha ido modificando con el correr de los años, hasta llegar a considerar que la ausencia total y permanente de riesgos (en cualquier actividad) es una utopía y por lo tanto la seguridad absoluta tampoco es posible. Hoy se considera la idea de que “algo es seguro, si los riesgos que implica se consideran aceptables”.

Toda actividad conlleva un riesgo, ya que la actividad exenta de ello representa inmovilidad total. Pero aún así, si todos nos quedamos en casa sin hacer nada y se detuviera toda actividad productiva y de servicios, aún existiría el riesgo, no cabe duda que menores pero existirían, el riesgo cero no existe.

Entonces, debemos definir el riesgo como la probabilidad que un peligro (causa inminente de pérdida), existente en una actividad determinada durante un periodo definido, ocasione un incidente con consecuencias factibles de ser estimadas.

También lo podemos entender como, el potencial de pérdidas que existe asociado a una operación productiva, cuando cambian en forma no planeada las condiciones definidas como estándares para garantizar el funcionamiento de un proceso o del sistema productivo en su conjunto.

Basados en las definiciones anteriores podemos tomar el riesgo como la medida de la pérdida económica y/o de daños para la vida humana, resultante de la combinación entre la frecuencia de la ocurrencia y la magnitud de las pérdidas o daños (consecuencias).

El está siempre asociado a que ocurra un evento no deseado. Por ello, debe entenderse que el peligro es una condición intrínseca de una situación u objeto y que no puede controlarse o reducirse. Por otro lado, el siempre puede ser gerenciado, actuando en la frecuencia de ocurrencia, en las consecuencias o en ambas. De esta forma, se puede expresar el riesgo como uno de esos factores, la cual queda planteada en la siguiente ecuación<sup>19</sup>:

$$R = f(f,c)$$

Siendo:

R =riesgo

f = frecuencia de ocurrencia

C = consecuencias (pérdidas y/o daños).

Los riesgos en general, se pueden clasificar en riesgo puro y riesgo especulativo.

El riesgo especulativo es aquel riesgo en la cual existe la posibilidad de ganar o perder, como por ejemplo las apuestas o los juegos de azar. En cambio el riesgo puro es el que se da en la empresa y existe la posibilidad de perder o no perder pero jamás ganar. El riesgo puro en la empresa a su vez se clasifica en Riesgo inherente y Riesgo incorporado.

El riesgo inherente es aquel riesgo que por su naturaleza no se puede separar de la situación donde existe. Es propio del trabajo a realizar. Es el riesgo propio

---

<sup>19</sup> Muñoz, A.: Metodología de la Seguridad Industrial. Ministerio de Ciencia y tecnología. Madrid, 2002.

de cada empresa de acuerdo a su actividad, por ejemplo los mostrados en la siguiente tabla.

| TIPO DE EMPRESA | PRINCIPALES RIESGOS INHERENTES              |
|-----------------|---|
| Transporte      | Choques, colisiones, volcamiento            |
| Metalmecánica   | Quemaduras, golpes,                         |
| Construcción    | Caída distinto nivel, golpes, atrapamiento  |
| Minería         | Derrumbes, explosiones, caídas atrapamiento |
| Servicios       | Choque, colisiones, lumbago, caídas         |

**Tabla No. 3:** Clasificación de riesgos dependiendo de la actividad de la empresa.<sup>20</sup>

El riesgo incorporado es aquel riesgo que no es propio de la actividad, sino que producto de conductas poco responsables de un trabajador, el que asume otros riesgos con objeto de conseguir algo que cree que es bueno para el y/o para la empresa, como por ejemplo ganar tiempo, terminar antes el trabajo para destacar, demostrar a sus compañeros que es mejor, etc. Los siguientes son ejemplos de riesgos incorporados:

- Subir a un andamio sin amarrarse.
- Clavar con un alicate o llave y no con un martillo.
- Sacar la protección a un esmeril angular o amoladora.

<sup>20</sup> Muñoz, A.: Metodología de la Seguridad Industrial. Ministerio de Ciencia y tecnología. Madrid, 2002.

- Levantar cargas sin doblar las rodillas.
- Levantar o transportar sobrepeso.
- Transitar a exceso de velocidad.
- No reparar una falla mecánica de inmediato.
- Trabajar en una máquina sin protección en las partes móviles

Los riesgos inherentes en una empresa se deben controlar y/o eliminar los que sean posibles, ya que como estos están en directa relación con la actividad de la empresa, si estos no lo asumen no puede existir. Los riesgos incorporados se deben eliminar de inmediato.

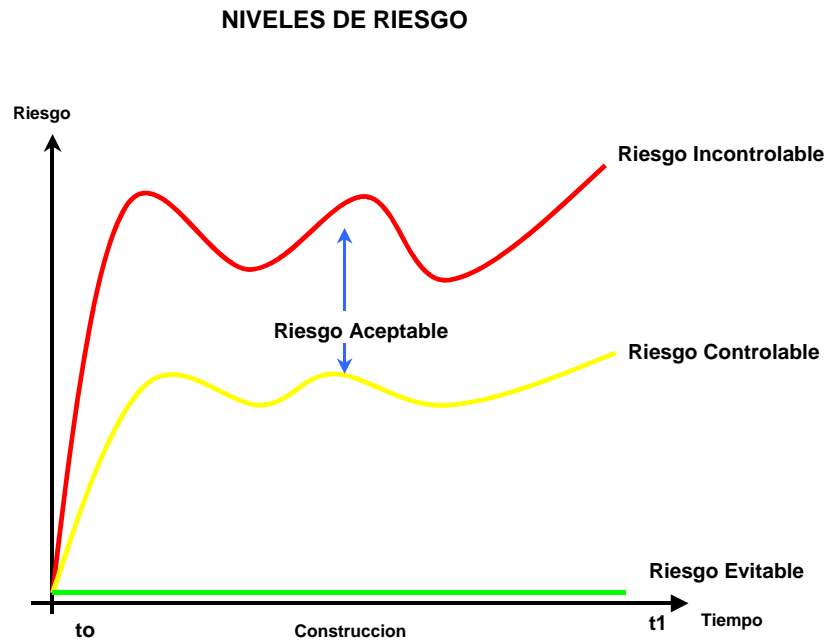
Cuando un riesgo se sale de nuestro control se producen accidentes que provocan muertes, lesiones incapacitantes, daños a los equipos, materiales y/o medio ambiente. Todo esto resulta como pérdida para la empresa, ya que ocurrido un accidente la empresa debe:

- Contratar un nuevo trabajador y prepararlo para esa actividad.
- Redistribuir los trabajadores en el área.
- Perdidas de tiempo.
- Aumentos de seguro.
- Comprar o reparar la maquinaria y/o equipos.
- Pago de indemnizaciones.
- Pérdida de tiempo de los trabajadores involucrados en el accidente

Estos a su vez también los podemos subdividir en tres niveles, los cuales serían riesgo incontrolable, riesgo controlable, riesgo evitable. Ilustrando estos niveles con referente a una obra obtendremos:<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Muñoz, A.: Metodología de la Seguridad Industrial. Ministerio de Ciencia y tecnología. Madrid, 2002.



**Figura No. 1:** Niveles de riesgo.

Los accidentes producto de un riesgo incontrolado pueden ser tan grandes, que pueden terminar en una empresa llevándola a la quiebra y por ende a todos sus trabajadores a la cesantía.

El riesgo con mayor potencial de pérdidas es aquel que no se conoce.

### 5.2.1. ACTOS INSEGUROS

Estos pueden ser definidos como “fallas humanas que frecuentemente dan como resultado accidentes”. Uno de los motivos por los cuales se cometen actos inseguros (de ahí que sean tan difíciles de corregir) es que las personas que los cometen ignoran que lo que están haciendo es inseguro e incorrecto.



Por otra parte, el equipo que el trabajador está usando puede no estar correctamente diseñado. La dificultad en las operaciones, falta de capacitación, complejidad, etc., pueden inducir a un trabajador a cometer un error que lo lesione tanto a él como a otros.

Otros motivos pueden ser:

- Constitución física inadecuada, tal como una deficiencia visual o auditiva.
- Fatiga (condición esta que puede dar lugar a errores cuando las circunstancias son propicias).
- Malos hábitos de trabajo.
- Excitabilidad.
- Falta de atención o comportamiento errático.
- Agresividad al punto de ser arriesgado, temerario y atrevido.
- Desobediencia / Incumplimiento intencional a las reglas.

La corrección de estas fallas humanas dependerá de:

- Mejora de los procedimientos técnicos – rediseño de los equipos, instalación de guardas, etc.
- Capacitación, educación y motivación, para que se observen los procedimientos prescriptos.
- Dirección del personal o la aplicación de tácticas gerenciales al tratar con un trabajador que no puede o no quiere ajustarse a las exigencias de la seguridad.
- Obediencia a las reglas mediante métodos de persuasión, advertencia y sanción cuando sea necesario.

Las condiciones físicas inseguras son definidas como “Factores que se originan por defectos, errores de diseño, falta de planeamiento y peligros del medio ambiente”.

Entre estas condiciones inseguras pueden citarse las siguientes:

- Medio ambiente excesivamente caluroso.
- Superficies resbaladizas.
- Proyecciones de sustancias y objetos.
- Maquinarias mal resguardadas.
- Peligro de retroceso de llama por mala combustión de gases muy calientes.
- Generación de sustancias tóxicas en un ambiente de trabajo.

La corrección de las condiciones inseguras dependerán de:

- La evaluación de los procesos u operaciones – eliminando o sustituyendo sustancias peligrosas por otras inocuas cuando sea posible.
- El diseño y desarrollo de dispositivos y métodos de control para el proceso. Por ejemplo: cercamientos, procesos húmedos, sistemas de ventilación, resguardos, montajes que eviten golpes, vibraciones, etc.
- La selección y conservación de los dispositivos de protección personal, que deben ser usados en los lugares donde los riesgos no pueden ser eliminados en el lugar de origen.
- Una combinación de los puntos citados precedentemente.

La sola emisión de políticas, principios y compromisos en el ámbito organizacional, no garantizan por sí mismas los cambios de actitudes y conductas, y por ende cambios culturales en relación a la seguridad.

Por ello, resulta imprescindible la elaboración de un diagnóstico situacional serio y profesional para que de esta forma se puedan introducir cambios que lleguen a generar los resultados de los objetivos propuestos.

Una obligación elemental de cualquier empresa industrial es llevar a cabo una adecuada gerencia de seguridad, en la cual suelen distinguirse dos partes. La gerencia mediante cobertura de siniestros, lo cual se realiza a través de aseguradoras, pagando las correspondientes primas; y la ingeniería de seguridad, que consiste en llevar a cabo las acciones de análisis y corrección necesarias para obtener una buena seguridad industrial en todos sus ámbitos.

Sobre las funciones de la gerencia de seguridad conviene comentar que a veces se considera erróneamente que los gastos en seguridad van directamente en contra de la rentabilidad económica, pues se consideran que las inversiones y costos de la seguridad encarecen los procesos y por tanto las obras como producto final, o los servicios prestados.

Esto no es así en absoluto, precisamente por las incertidumbres que afectan a los procesos y de las cuales se pueden derivar situaciones accidentales o perjuicios para terceros, o para la propia instalación. Por tanto, se debe tener siempre presente la existencia de unos costos ocultos, debidos a la inseguridad industrial en sus diversos ámbitos, y que pueden hacer aparición, de manera cuantiosa como tales costos, cuando se producen accidentes o averías de magnitud considerable.

### **5.3. COSTO DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO**

La escasa importancia que a veces se le asigna a la seguridad industrial y salud en la construcción de obras surge de dos ideas bastante arraigadas en el sector: (a) la industria de la construcción es una actividad peligrosa y, por lo tanto, los accidentes son inevitables; y (b) los accidentes de trabajo tienen poco impacto en los beneficios de la empresa.

Si bien es verdad que en la industria de la construcción se realizan tareas (como trabajos en altura, excavaciones, izado de materiales, etc.) que son potencialmente peligrosas, ello no significa que los accidentes sean inevitables.

Por el contrario, lo cierto es que los accidentes de trabajo pueden siempre evitarse, cuando se eliminan las causas que los producen; y la prueba está en que las empresas que hacen prevención tienen menos accidentes (a veces, muchos menos accidentes) que aquellas empresas que no la hacen.

Ahora bien, el Gerente de una empresa, aun consciente de que los accidentes son evitables, puede subestimar el costo de los mismos, pensar que su impacto sobre los beneficios de la empresa es despreciable y no habilitar, por tanto, los recursos necesarios para su prevención; y esto es así porque la prevención, aun en el marco de las consabidas motivaciones éticas y legales que determinan su actuación, no puede sustraerse a la principal regla de juego que, en una economía de mercado, regula la actividad económica de la empresa: producir bienes y servicios obteniendo beneficio.

Lo anterior da una idea de la importancia que tiene el conocimiento del costo de los accidentes, si se pretende interesar a la dirección de una empresa en los temas de seguridad y salud en el trabajo, y presentar los programas de prevención no como una carga económica sino, por el contrario, como un ahorro importante (el de los costos de los accidentes).

Los costos de los accidentes suelen dividirse en dos categorías: (a) costos asegurados, llamados así porque son pagados, en la mayoría de los casos, a través del seguro de riesgos profesionales; y (b) costos no asegurados como por ejemplo los siguientes: reparación, sustitución o puesta en orden del material, equipo u obra terminada, que resulta dañado por el accidente; pérdidas de tiempo de los compañeros del accidentado por interrupción del trabajo, y de los mandos para reorganizar el trabajo y adiestrar al sustituto;

posibles indemnizaciones por daños a terceros; defectos de calidad, y retrasos en los plazos de entrega que pueden acarrear indemnizaciones, penalizaciones y pérdidas de clientes, que son costos indirectos, normalmente no tenidos en cuenta por las empresas constructoras, pero de hecho significativos.

Los accidentes con frecuencia cuestan mucho más de lo que esperamos. Los equipos dañados son caros de reparar, a veces no se pueden y hay que reemplazarlos. Cuando ocurre un accidente con lesiones casi todas las personas que se encuentran en la cercanía dejan de trabajar y tratan de ayudar a la persona lesionada, por lo cual la empresa pierde dinero ya que no se está realizando el trabajo normal.

A consecuencia de esto, un hombre o varios, tienen que trabajar horas extraordinarias para cumplir con la producción o el avance programado del departamento o área en donde laboraba la persona lesionada, que esta tendría que haber realizado.

También está el costo de entrenar a un nuevo trabajador que va a tomar el lugar del lesionado hasta que pueda regresar a su trabajo, si regresa algún día. Pero aún así este trabajador nuevo no va a tener la misma productividad que el trabajador lesionado por miedo o falta de experiencia. Del mismo modo el trabajador lesionado cuando vuelva a trabajar también necesitará aún tiempo de acondicionamiento.

Con seguridad los accidentes cuestan dinero a la empresa. Pero también cuestan dinero a los trabajadores. Los accidentes contribuyen también a la ineficiencia y a las pérdidas. No se puede tener un departamento o área donde se trabaje con mucha efectividad y donde la producción sea muy alta si ocurren con frecuencia accidentes que interrumpen el trabajo regular, lesionándose trabajadores entrenados que desempeñan una tarea difícil de ser realizada por un sustituto.

Las componentes de costo de un accidente ( $Ca$ ) se pueden expresar de la siguiente manera:

$$Ca = Pi + Rr + I + Lc + Cs$$

Siendo:

$Pi$  = Pérdidas irrecuperables

$Rr$  = Reparaciones y reposición

$I$  = Interrupción del servicio

$L$  = Lucro cesante

$Cs$  = Costo social

Si se toma que el costo de infraestructura de una obra ( $Co$ ) es :

$$Co = Es + Esp + Ct + Mto + F$$

Siendo:

$Es$  = Estudios y diseños

$Esp$  = Especificación y control

$Ct$  = Construcción

$Mtto$  = Mantenimiento

$F$  = Falla, Daño

El costo total ( $Ct$ ) de obra esperado seria:

$$Ct = Co + R$$

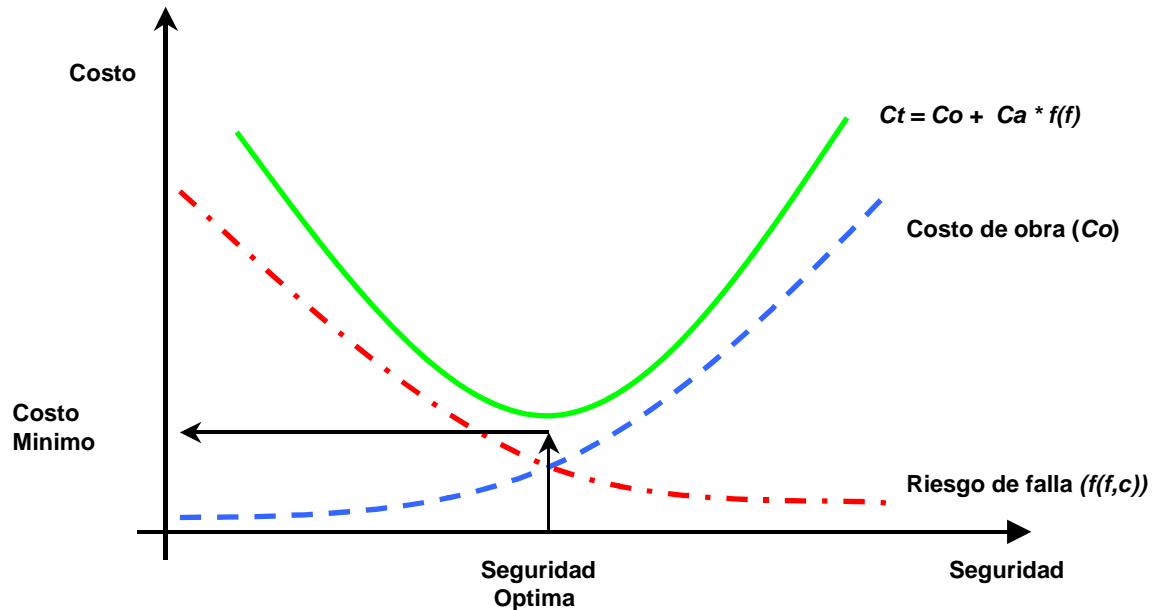
$$Ct = Co + Ca * f(f)$$

Basado en la anterior formula se obtiene la siguiente grafica<sup>22</sup>:

---

<sup>22</sup> Muñoz, A.: Metodología de la Seguridad Industrial. Ministerio de Ciencia y tecnología. Madrid, 2002.

## OPTIMIZACION DEL COSTO REAL



**Figura No. 2:** Optimización del costo real.

Desde cualquier punto que se mire el control de riesgos es un buen negocio para la empresa, para los trabajadores, para sus familias y para la población en general.

### 5.4. PROGRAMA PERSONALIZADO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS/ SEGURIDAD INDUSTRIAL

El autor de su experiencia profesional en petroleras como la British Petroleum Exploration, plantea los siguientes esquemas de prevención de riesgos que viene aplicando con buenos resultados.

Ya hemos hablado del riesgo, pero no como controlarlo, que debemos hacer, quién lo hace y como lo hace. El programa de prevención de riesgos funciona en dos sentidos: Ofrece gente experta para asesorar como se pueden prevenir los accidentes, y ayuda a cada uno de los trabajadores a poner una marca segura en todo lo que hacen y en esa forma evitar lesiones tanto al propio trabajador como a sus compañeros.

Además otras como:

- Control de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores.
- Control de daños a los bienes de la empresa como instalaciones y materiales.
- Menores costos de seguros e indemnizaciones.
- Control en las pérdidas de tiempo.
- Menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas.
- No se pierde tiempo en cotizaciones para reemplazo de equipos.
- Involucramiento, liderazgo, imagen y continuidad del proceso normal de producción.

El programa personalizado es una calendarización o programación de actividades periódicas que cada miembro de la empresa debe realizar con objeto de mostrar su involucramiento o compromiso con el control del riesgo operacional, para finalmente hacer más rentable el negocio y conocer en detalle aspectos fundamentales que sin este programa no podría conocerse.

Además de esta manera la administración superior tiene absoluta certeza de lo que ocurre en ciertas áreas de la misma y fundamentalmente cuales de estas necesitan de su especial atención.

Estas actividades tienen directa relación con el cargo que ocupa el trabajador, así por ejemplo un gerente general tiene actividades distintas a los gerentes de



área, a los administradores, Jefes de área, supervisores, capataces, trabajadores, etc.

Cada empresa debe ajustar su propio programa personalizado de acuerdo con su estructura orgánica y objeto del negocio, sin olvidar que el objetivo final es el mismo.

#### **5.4.1. ACTIVIDADES BÁSICAS DEL PROGRAMA**

Todo programa personalizado debe tener las siguientes actividades como mínimo, las que necesariamente deben quedar registradas en los formularios respectivos:

- 1. Reunión mensual de análisis** : Esta reunión pretende analizar mes a mes la gestión y avance del programa personalizado para corregir, análisis de accidentes y/o pérdidas, controlar el cumplimiento de medidas correctivas, necesidades de capacitación, reorientar, felicitar, llamar la atención, etc. Necesariamente esta reunión debe quedar registrada en el formulario correspondiente. Se recomienda realizarla una vez al mes antes del día 5 del mes siguiente al análisis. El responsable de la reunión es el gerente general o quien lo reemplace.
- 2. Inspecciones de seguridad** : Es una actividad operativa que se realiza de modo sistemático y permanente, realizadas por la supervisión o la gerencia, con el objeto de detectar, analizar y controlar los riesgos incorporados a los equipos, el material y al ambiente que pueden afectar el funcionamiento de los procesos productivos, comprometiendo los resultados. La Inspección tiene por objeto fundamental verificar o inspeccionar condiciones subestándares de los equipos, maquinarias, herramientas, medio ambiente, etc., que puedan producir pérdidas.

- 3. Observaciones de seguridad:** Es una actividad operacional que se realiza en forma sistemática para verificar que las tareas se están desarrollando según los procedimientos vigentes, lo cual garantiza que no habrá pérdidas por daño físico a los recursos, menor producción, baja calidad, derroche, retraso o demora. Es la mejor forma de saber cómo las personas ejecutan sus tareas debe ser realizada de manera personal y selectiva por el supervisor. La Observación tiene por objeto fundamental verificar u observar en terreno la conducta y actitud de los trabajadores hacia la seguridad.
- 4. Contactos personales o grupales:** Son pequeñas reuniones que la administración superior y la supervisión a cargo, realiza con los trabajadores en un área determinada de trabajo, para tratar un tema específico relacionado con la operación y la seguridad de la misma. El objeto fundamental es felicitar, corregir o confirmar procedimientos de trabajo, motivar, dar a conocer la política de seguridad, medio ambiente o calidad, etc.
- 5. Charlas diarias de cinco minutos:** Todos los días antes del inicio del trabajo cada supervisor o jefe de área se reunirá con su personal para analizar rápidamente las tareas del día, sus riesgos y sus formas de control, los elementos de seguridad que se usaran y cualquier aspecto importante del día. Esta charla es por departamento o área de trabajo.
- 6. Charla integral semanal:** Una vez a la semana todos los trabajadores recibirán una charla en que se tratará la misma materia para todo el personal. En esta charla se pueden tratar temas como las políticas de seguridad, calidad, medio ambiente, noticias, leyes o decretos, analizar un procedimiento de trabajo, felicitar, llamar a la cooperación, realizar seguimiento a las acciones correctivas, etc. El responsable de la charla es la persona encargada de liderar el programa de prevención de riesgos

y/o el Jefe del área y deben participar la totalidad de los trabajadores de la empresa.

**7. Investigación de accidentes:** Es una actividad preventiva tendiente a determinar causas de los accidentes, tomar acción para que estos no se repitan en el futuro. Para el control de los riesgos que produjeron la pérdida en la empresa, es fundamental que exista difusión de la investigación del accidente, en toda la empresa a modo de charla integral semanal. Esto tiene por objeto fundamental que el análisis del accidente permita un control de los riesgos por el personal que no estuvo involucrado en el accidente.

**8. La estadística:** Mensualmente se deberá realizar la estadística comparando lo programado con lo efectivamente realizado en el mes. Cuando el programa se ha realizado durante meses también se puede comparar la efectividad del mismo entre los distintos meses. Además en este estudio es posible observar las acciones o áreas de trabajo que requieren mayor atención, o cuales presentan mayor grado de riesgo o de seguridad. También se pueden determinar acciones o condiciones que se puedan premiar por avances en el control de los riesgos

## **5.5. METODOLOGÍA ANALÍTICA Y METODOLOGÍA OPERATIVA**

Sobre este tema Alberto Muñoz en el documento sobre la metodología de la seguridad industrial del ministerio de ciencia y tecnología de Madrid, escrito en el año 2002 plantea lo siguiente:

El análisis de los riesgos en toda su extensión, desde origen a efectos finales, es sin duda la herramienta crucial de la metodología de seguridad, pero este análisis no cabe plantarlo a ciegas y sin sistemática, pues existe un amplio

cuerpo de doctrina sobre el particular e incluso más importante, existe legislación de obligado cumplimiento.

En líneas generales, la metodología de la seguridad tiene que atender al conocimiento y estudio de la legislación aplicable. La normativa que recoja el estado del arte, parte de la cual será obligatoria si así lo determina la legislación, aunque en general será sólo recomendable.

El análisis de la problemática específica (del puesto de trabajo, de la seguridad del producto o de la instalación, etc). En esto es esencial que el análisis se verifique exhaustivamente, con consideración completa de todo tipo de riesgos y secuelas.

Junto a lo precedente, que constituye el esqueleto de la metodología analítica, hace falta considerar los medios y procedimientos para poner en práctica las técnicas de Seguridad.

Eso se contempla en la metodología operativa, que tiene como líneas fundamentales las siguientes:

- Auditorias de seguridad (internas y externas) y sus correspondientes proyectos subsiguientes

- Formación y entrenamiento

- Inversiones en material y equipo

La formación y el entrenamiento afectan a una de las causas más comunes de siniestralidad: el factor humano. La incidencia humana en la seguridad, o en la siniestralidad, raramente procede de cuestiones psicológicas morbosas o extraordinarias, sino muy rutinarias, tales como la carencia de concentración en

la actividad ejecutada, escasa percepción del riesgo que con lleva a menudo insuficiente preparación o conocimiento acerca de los fenómenos físicos sobre los que el operario está actuando (lo cual puede aplicarse tanto al conocimiento de la interacción neumático-pavimento de una carretera, tratándose de circulación de vehículos; como a los efectos de un soplete, tratándose de seguridad industrial).

El factor humano introduce una importante carga de incertidumbre en todo lo referente a la seguridad. Hasta la fecha, las incertidumbres se han tratado científicamente con herramientas matemáticas estadísticas. Hoy día ha cobrado pujanza el análisis de situaciones inciertas (o borrosas) a través de lógica difusa y el razonamiento cualitativo.

Esta tendencia tiene una clara justificación, pues cuando una persona ha de reaccionar o tomar una decisión que afecta de manera inmediata a la seguridad, raramente va a tener ocasión de resolver una ecuación diferencial (es un decir) y concluir con que el valor de la incógnita es 7,05. Por el contrario, su decisión será cualitativa (y en ello tendrá mucha importancia su preparación anterior).

### **5.5.1. Metodología analítica**

El método para resaltar la importancia de la seguridad, es analizarla en función de sus *efectos económicos*. Por supuesto, la peor repercusión de la siniestralidad son las defunciones, y la mayor parte de la normativa de seguridad va dirigida a la protección de la vida humana. Sin embargo, de considerar sólo ese aspecto, se suscita por parte de algunos la idea de que la seguridad es antieconómica, por obligar a unos gastos que no se rentabilizan.

Esa idea es superficial y errónea. Puede haber algún caso concreto en que sea difícil evaluar la repercusión económica positiva que tienen las inversiones en seguridad, pero por lo general es fácil analizar esos efectos positivos. Basta, simplemente, con evaluar los efectos negativos asociados a la siniestralidad que se produciría de no hacer esas inversiones en seguridad. En dichos efectos hay que tener en cuenta que las propias vidas humanas (y el ausentismo laboral subsiguiente a un percance) tienen una valoración económica neta (aunque a ello haga frente un seguro privado o la seguridad social).

Obviamente la vida humana y la salud son bienes mucho más preciados que su mera valoración económica, pero ésta no debe olvidarse, y desde luego ha de contabilizarse, al hacer los fríos análisis costo-beneficio que justifican las inversiones en seguridad.

Siendo importantísimo lo anterior, relativo a las vidas humanas; no debe oscurecer la existencia de otros daños puramente económicos que inciden en la actividad industrial siniestrada.

Algunos de estos daños son directos, y requieren reposición de equipo y nuevas inversiones. Otros son indirectos, pero incluso más dañinos, como es la disfuncionalidad que se produce en una organización humana cuando ocurre un siniestro.

El viejo dicho "nadie es imprescindible" puede ser una verdad a largo plazo, pero a corto plazo casi todas las personas de un equipo humano son insustituibles y su ausencia (mas aún si es accidentada) produce disfunciones.

Globalizando, los efectos económicos de la siniestralidad pueden ser por indemnizaciones, inversiones de recuperación y reposición, y lucro cesante por disfunciones, falta de operatividad, interrupción de la producción, pérdida de clientes, etc.

En la mentalidad común, los *accidentes catastróficos* suelen asociarse con alto número de pérdida de vidas humanas, y la repercusión económica pasa desapercibida. Tal es el caso de los accidentes de aviación, siniestros de autobuses, etc., y en menor medida accidentes propiamente industriales, como el de Seveso (Italia, 1976) y el de Chernobyl (Ucrania, 1986).

Ciertamente es lamentable que en un accidente aéreo se produzca un centenar de muertes, pero además de ese duelo, absolutamente irreparable, hay que tener en cuenta que las inversiones de reposición pueden superar los 5.000 millones de pesos, y las indemnizaciones y desembolsos de seguros otro tanto.

No obstante, los accidentes Industriales suelen tener características opuestas a los del transporte, en el sentido de que las pérdidas en vidas humanas pueden ser incluso nulas, y los daños económicos enormemente cuantiosos.

La empresa debe proteger su inversión de acuerdo con su política de gerencia de riesgos, mientras que las autoridades públicas deben velar, sobre todo, por la salud y seguridad públicas así como de las personas profesionalmente expuestas.

A nivel empresarial, estas metodologías se han de sintetizar en una técnica de gerencia de riesgos que permita a los responsables empresariales garantizar que los riesgos asumidos por la empresa están dentro de lo tolerable, y que se ha llegado a la situación adecuada en cuanto a inversiones en seguridad. Para ello suele ser útil la técnica de análisis costo-beneficio, mediante la cual la gerencia de riesgos determina cual sería la disminución de incertidumbres o riesgos, y por tanto el aumento de la seguridad, consiguiente a la inversión de una cierta cantidad adicional de dinero; comparando esta inversión, que implica un gasto cierto, con la disminución de riesgo hipotético que se obtiene mediante dicha inversión.

Teóricamente el análisis costo-beneficio permite hallar un punto de equilibrio en el cual el gasto de presupuesto adicional para aumentar la seguridad, no revierte en una reducción similar en la cantidad de dinero que se requiere para realizar la cobertura del riesgo reducido.

### **5.5.2. Metodología Operativa**

Para convertir los análisis de riesgos y demás estudios de seguridad en algo útil, hace falta, materializar en inversiones, en equipos, en formación, en organización, etc., todo lo identificado en la metodología analítica.

Para ello hace falta poner en práctica la metodología operativa de la seguridad industrial, basada en gran medida en una involucración de todos los elementos humanos que intervienen en las actividades y los procesos tratados, de tal manera que conozcan responsablemente sus cometidos de seguridad. Como en muchos casos dichos elementos humanos no tienen por qué poseer los conocimientos físicos y químicos para entender las bases de la normativa de seguridad, es imprescindible que funcione eficientemente la formación en materia de seguridad, y se provean de métodos operativos para que la normativa aplicable y los principios generales de seguridad industrial puedan ser asimilados a todos los niveles.

Dentro de esta metodología es imprescindible la disposición de mecanismos de control y correctores de los procesos que conlleven riesgo. En lo posible, los mecanismos de control deben llevar disposiciones precautorias que indiquen con antelación suficiente la aparición de una circunstancia de alto riesgo. La metodología operativa es susceptible de presentar lagunas de difícil detección, pues así como la metodología analítica se basa en supuestos bien definidos a los cuales se les dedica tanto tiempo de estudio como sea necesario, sin



embargo la metodología operativa reviste un nivel de incertidumbre en su aplicación, que no siempre puede reducirse con las convenientes actuaciones previsoras y con la mentalización y formación de los elementos humanos involucrados.

De ahí que en este ámbito sea especialmente importante la técnica de ingeniería denominada de calidad total, que aspira a la involucración en la obtención de calidad, y en este caso de seguridad, de todos los elementos que intervienen, al mismo tiempo que existe una mentalización, una formación y una capacitación a todos los niveles suficientemente rigurosa como para proceder a la temprana detección de defectos y a la implantación sistemática de un proceso que conduzca en breve plazo a la eliminación de los defectos.

Todo lo anterior, tanto la metodología analítica como la operativa, confluye en el término cultura de seguridad, por la cual se entiende que las responsabilidades en materia de seguridad se extienden entre todos los factores involucrados, se comprenden, y se está en disposición de afrontarlas con suficientes garantías. Como suele decirse, la fortaleza de la cadena es la fortaleza de su eslabón más débil, y en materia de seguridad, el rigor o la calidad de la seguridad la proporciona la calidad de su elemento menos seguro.

Hay que mencionar *la organización y ergonomía de la seguridad*, en la cual se han de distinguir los siguientes aspectos:

- La integración de la seguridad industrial en la empresa
- El sistema de evaluación de riesgos
- Los servicios de prevención
- La planificación de la seguridad y de la reacción ante accidentes
- La formación y entrenamiento en seguridad
- El entorno ergonómico del puesto de trabajo
- El error humano:

En el diseño o concepción

En la ejecución

Para el modelo cabe destacar los 14 principios de administración de Fayol<sup>23</sup>, en los cuales se basa la seguridad industrial moderna siendo los siguientes:

1. **División del Trabajo:** Cuanto más se especialicen las personas, con mayor eficiencia desempeñarán su oficio. Este principio se ve muy claro en la moderna línea de montaje.
2. **Autoridad:** Los gerentes tienen que dar órdenes para que se hagan las cosas. Si bien la autoridad formal les da el derecho de mandar, los gerentes no siempre obtendrán obediencia, a menos que tengan también autoridad personal (Liderazgo).
3. **Disciplina:** Los miembros de una organización tienen que respetar las reglas y convenios que gobiernan la empresa. Esto será el resultado de un buen liderazgo en todos los niveles, de acuerdos equitativos (tales disposiciones para recompensar el rendimiento superior) y sanciones para las infracciones, aplicadas con justicia.
4. **Unidad de Dirección:** Las operaciones que tienen un mismo objetivo deben ser dirigidas por un solo gerente que use un solo plan.
5. **Unidad de Mando:** Cada empleado debe recibir instrucciones sobre una operación particular solamente de una persona.

---

<sup>23</sup> Begueria Latorre, P. A.: Manual para Estudios y Planes de Seguridad e Higiene en la Construcción. I.N.S.H.T. Madrid, 1.988

- 6. Subordinación de interés individual al bien común:** En cualquier empresa el interés de los empleados no debe tener prelación sobre los intereses de la organización como un todo.
- 7. Remuneración:** La compensación por el trabajo debe ser equitativa para los empleados como para los patronos.
- 8. Centralización:** Fayol creía que los gerentes deben conservar la responsabilidad final pero también necesitan dar a sus subalternos, autoridad suficiente para que puedan realizar adecuadamente su oficio. El problema consiste en encontrar el mejor grado de centralización en cada caso.
- 9. Jerarquía:** La línea de autoridad en una organización representada hoy generalmente por cuadros y líneas de un organigrama, pasa en orden de rangos, desde la alta gerencia hasta los niveles más bajos de la empresa.
- 10. Orden:** Los materiales y las personas deben estar en el lugar apropiado en el momento adecuado. En particular, cada individuo debe ocupar el cargo o posición más apto para él.
- 11. Equidad:** Los administradores deben ser amistosos y equitativos con sus subalternos.
- 12. Estabilidad del Personal:** Una alta tasa de rotación del personal no es conveniente para el eficiente funcionamiento de una organización.
- 13. Iniciativa:** Debe darse a los subalternos libertad para concebir y llevar a cabo sus planes, aun cuando a veces se cometan errores.

**14. Espiritu de Grupo:** Promover el espíritu de equipo dará a la organización un sentido de unidad. Recomendaba por ejemplo el empleo de comunicación verbal en lugar de la comunicación formal por escrito, siempre que fuera posible

### **5.5.3. La normativa industrial**

Para asegurar la exhaustividad en estos estudios es muy útil el uso de normativa. La práctica industrial de establecer normas es muy antigua, pues aporta ventajas de numeroso tipo y ayuda a sistematizar y a hacer operativo el estado del arte. No todas las normas, ni mucho menos, tienen connotaciones de seguridad, pues muchas van orientadas a la estandarización de elementos y dispositivos o al establecimiento y demostración de parámetros de calidad.

Aún así, estas normas no orientadas a la seguridad suelen tener un efecto indirecto muy positivo en ella, pues la calidad y la estandarización son factores que reducen sustancialmente la incertidumbre de las prestaciones de los materiales y de los productos, y ello contribuye a acotar el carácter estocástico de la seguridad, y a hacer más representativas las estadísticas de las que se disponga.

En este sentido hay que señalar la importancia de los datos actuariales y series estadísticas sobre fallos de equipos, averías, incidentes y accidentes. Ello constituye la única referencia experimental en accidentología real, pues no tendría sentido producir accidentes para estudiarlos. Pero la acumulación de datos puede tener muy poca significación estadística si los componentes y equipos involucrados son totalmente dispares unos de otros. Por el contrario, de responder a una misma normativa, la valoración o representatividad estadística es mucho mayor, y de los datos actuariales se pueden determinar valores tales como el tiempo medio entre fallos, o la tasa de fallos y la varianza asociadas a una tipología dada de sucesos.

Cuanto más completo es el conjunto de normas sobre un ámbito industrial, más seguro puede decirse que es éste, las normas como tal no son de obligado cumplimiento, salvo que específicamente se haya declarado así por una disposición legislativa o gubernativa, que puede descansar en una norma específica para obligar a cumplir un requisito de seguridad.

La metodología basada en normativa simplifica, como hemos dicho, el proceso de aplicación y verificación de los principios de seguridad industrial, pero tiene como inconveniente menor el hecho de que genera una excesiva confianza por parte de los proyectistas y analistas de seguridad industrial, que sustituyen el rigor de un análisis completo de seguridad por la aplicación directa de una norma, sin cuestionarse la licitud de utilización de dicha norma, y las cuestiones interpretativas o circunstanciales que puedan variar de unos casos a otros. En definitiva, aunque es esencial e importantísimo, sobre todo valorándolo en términos generales, la adopción y utilización de normas, sin embargo conviene hacer énfasis en la importancia de que las normas sean entendidas por quiénes las aplican.

En concreto, parte esencial del modelo de seguridad Industrial de una empresa tendría que contemplar los aspectos siguientes:

- Misión de la empresa y compromiso de ésta con sus objetivos y con la seguridad
- Descripción de la empresa y de su organigrama funcional, incluyendo los compromisos de los diversos elementos directivos con la seguridad.
- Responsabilidades de los diferentes elementos componentes de la empresa, desde la dirección al trabajador en general, con énfasis especial en los servicios de prevención y en gerencia de riesgos.

- Identificación de todas las exigencias legales y reglamentarias que aplique para la obra a desarrollar, formando con ellas un bloque de información que sirve de punto de referencia fundamental para las actuaciones en seguridad.
- Establecimiento de un sistema de gestión de la seguridad, para conocer con precisión suficiente la situación de la seguridad en sus diversos ámbitos, laboral, de desarrollo de la obra, y de la propia instalación; incluyendo la revisión sistemática de dicho sistema de gestión.
- Estructura organizativa de la seguridad, con énfasis especial en las funciones de la dirección y de los servicios de prevención.
- Documentación y registros sobre la seguridad, imprescindibles para mantener una actualización de la ingeniería de seguridad de acuerdo con la situación real de los procesos de la empresa y personal involucrado; y así mismo para entender de los requisitos de las inspecciones oficiales, o eventualmente de la autoridad judicial.
- Seguridad en las diversas fases o procesos de la empresa, desde el aprovisionamiento hasta el servicio postventa, incluyendo la seguridad en las actividades que sean subcontratadas.
- Seguridad en el diseño de nuevas instalaciones y en reforma de las existentes, todo lo cual debe quedar suficientemente documentado en los registros.
- Establecimiento de manuales de protección para la seguridad laboral.

- Establecimiento de un plan de emergencia interior para la reacción ante accidentes o incidentes sin repercusión al exterior.
- Plan de emergencia exterior que prevea la conexión con las autoridades públicas y en los servicios de protección civil.
- Sistemas de control que afecten a las actividades de seguridad, incluyendo el control de la aplicación de los medios de protección.
- Programa de formación y entrenamiento de todo el personal con las correspondientes características de cada nivel de clase o productor.
- Elaboración de los informes de seguridad que de manera específica se requieran por la legislación aplicable.

Existen dos cuestiones esenciales para conferir validez a un plan de emergencia:

- Conocimiento de la situación.
- Idoneidad de la reacción.

Lo primero requiere haber previsto de antemano un buen número de canales informativos para acopiar todos los datos relevantes de las magnitudes físicas y químicas a vigilar. Estos canales requieren detectores, transmisores y registradores con sus correspondientes alarmas. Todo ello ha de formar parte de un riguroso análisis de las posibles secuencias de sucesos que puedan ocurrir en la instalación. Sólo previendo en el diseño y la construcción este tipo de necesidades, se podrá implantar un plan de emergencia verdaderamente operativo.

El punto crítico definitivo en esta función será la idoneidad de la reacción. Ello implica que los responsables técnicos deben conocer muy bien las

características de su instalación y, también de antemano, deben conocer la lógica de seguridad que hay que aplicar, y que conducirá a identificar la reacción idónea a adoptar.

## **5.6. LA PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN: DOS IMPERATIVOS DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA**

Sobre este tema se refiere Alberto López Valcárcel en el informe “Seguridad y salud en el trabajo de construcción” para la Organización Internacional del Trabajo OIT Capítulo I; en dónde comenta que gran parte de los riesgos que surgen con los trabajos de construcción son el resultado de una mala planificación de los mismos. Por eso puede afirmarse que una obra bien organizada es, en general, una obra segura, y también, y en un sentido más amplio, que una obra bien gestionada (es decir, bien planificada, organizada, dirigida y controlada) es asimismo una obra segura.

La organización de una obra requiere siempre de una planificación previa. Cada una de las unidades de obra (excavación, estructura, cerramientos, etc.), cada una de las operaciones de los trabajos (almacenamiento de materiales, suministro de los mismos, desescombrado, etc.) debería planificarse con antelación. Por otra parte, la productividad, la calidad y la seguridad de un trabajador sólo podrán asegurarse si se dispone, en el momento preciso, de suficiente número de trabajadores con las aptitudes necesarias, con las herramientas y el equipo adecuados y en buen estado, y con suficiente cantidad y calidad de material dispuesto para su uso.

Sin embargo, todavía es habitual encontrar a muchos profesionales de la construcción que siguen pensando que la planificación no es posible, y esto hace que sean frecuentes las situaciones de riesgo, a veces irreversible, resultado de improvisaciones injustificadas. Con frecuencia los riesgos en las



obras se detectan al inspeccionar físicamente las tareas, y en esta etapa ya no es posible evitar las causas que los producen, por lo que, para su control, se tiene que recurrir a procedimientos improvisados, caros y, lo que es peor, poco seguros.

Son muchos los factores que dificultan la planificación en la construcción: diversidad de las tareas, poca uniformidad de las construcciones, escaso tiempo entre la licitación y el inicio de la obra, falta de definición o reformas en el proyecto, cambios climatológicos imprevistos; sin embargo, es siempre posible planificar mínimamente los trabajos desde el punto de vista de la seguridad, de modo que puedan eliminarse las causas de muchos de los accidentes; es decir, es siempre posible hacer previsión y prevención de riesgos.

Con relación a la seguridad en el trabajo, la mejor manera de realizar dicha planificación es estableciendo por escrito las previsiones que, respecto de la prevención de riesgos, se han hecho para una determinada obra; y es en este sentido que se recurre cada vez más al denominado proyecto de seguridad, como a una forma eficaz de planificar y controlar la seguridad en las obras de construcción. El proyecto de seguridad establece, define, cuantifica y valora las medidas preventivas (protecciones colectivas, señalización, protecciones personales, formación, primeros auxilios, etc.) y las instalaciones de higiene y bienestar (servicios higiénicos, vestuarios, comedores, etc.) que se han planificado para una determinada obra. En general, el proyecto de seguridad, como cualquier proyecto, se compone de una memoria, un pliego de condiciones, unos planos y un presupuesto.

La coordinación de la prevención entre las distintas empresas que participan en la obra es otro aspecto fundamental de la seguridad y salud en el sector. En la industria de la construcción es habitual encontrarnos con varias empresas ejecutando trabajos simultáneos en una misma obra, de modo que trabajadores

pertenecientes a una de estas empresas pueden estar expuestos a riesgos generados por las demás; sucede, del mismo modo, que las medidas de prevención y protección adoptadas por una empresa pueden también afectar a los trabajadores de otras empresas que operan en la misma obra; en otro orden de cosas, a veces aparece también el problema de que ninguna empresa se responsabiliza del control de los riesgos que haya podido dejar un contratista al concluir sus trabajos y abandonar la obra.

Con frecuencia se pretende improvisar la coordinación sin disponer de un plan, programa o proyecto de seguridad previamente asumido por las empresas que participan en la obra, y esto no suele dar buenos resultados, pues la buena coordinación nace, en general, de una buena planificación, si bien en general se asume, y en ocasiones también está legislado, que la empresa principal se responsabiliza, solidariamente con los contratistas y subcontratistas, del cumplimiento de las obligaciones de seguridad y salud en el trabajo que estos últimos tienen con sus trabajadores. Así, cuando en una obra existe un contratista principal del que depende directamente la sub-contratación de las distintas unidades de obra, la coordinación presenta menos problemas, ya que la responsabilidad de la obra y también la de la prevención, las asume el contratista principal.

Un caso diferente se presenta cuando la propiedad contrata la construcción de la obra con distintas empresas, que simultáneamente realizan sus trabajos de acuerdo con la parte del proyecto de obra a cuya ejecución se hayan comprometido. La experiencia en estos casos suele ser muy negativa si, como es frecuente, la propiedad no ha establecido en sus contratos alguna cláusula que estructure la coordinación preventiva del conjunto. Debido a lo anterior, hace ya algunos años se inició la tendencia a prever la coordinación de la prevención antes del inicio de la obra. Así nació la figura contractual de la coordinación, en la que una de las empresas contratistas se compromete con la propiedad, como aportación de un servicio más, a organizar la seguridad y

salud en el trabajo de todos los participantes en la obra aportando, aparte de determinados medios de producción de uso común, la señalización, las protecciones colectivas, las instalaciones sanitarias, de higiene y bienestar, etc.

## **5.7. PARTICULARIDADES ACTUALES DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL SECTOR**

La relevancia del tema de la seguridad y salud en el trabajo de construcción no sólo radica en el hecho de ser ésta, como ya se ha visto, una de las actividades con mayores tasas de siniestralidad, sino también y sobre todo, en el hecho de que la prevención de los accidentes de trabajo en las obras exige de una gran especificidad, tanto por la naturaleza particular de los riesgos del trabajo de construcción, como por el carácter temporal de los centros de trabajo (las obras) del sector.

La naturaleza particular del trabajo de construcción conlleva una serie de riesgos laborales específicos del sector, como por ejemplo el trabajo en altura (utilización de andamios, pasarelas y escaleras de obra; trabajo en cubiertas de materiales frágiles; etc.), el trabajo de excavación (utilización de explosivos, máquinas de movimiento de tierra, desprendimientos de materiales, caídas en la excavación, etc.) y el izado de materiales (utilización de grúas, montacargas de obra, etc.). Pero, lo que verdaderamente determina la especificidad de la seguridad y salud en el trabajo de construcción es el carácter temporal de sus centros de trabajo.

Este cambio continuo de centro de trabajo, exige que el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en la construcción, sea diferente del que se aplica en otros sectores. En él, la planificación, la coordinación y el presupuesto de la prevención de las obras adquieren una enorme significación.

La temporalidad de los trabajos de construcción, implica asimismo que las instalaciones de obra sean necesariamente temporales o, lo que es más problemático, provisionales. Y esta provisionalidad de las instalaciones de higiene y bienestar (servicios higiénicos, aseos, comedores, vestuarios, agua potable) y determinadas instalaciones de producción (iluminación, electricidad, montacargas,...) explican asimismo la gran especificidad de la seguridad y salud en el trabajo, en el sector.

Otras características específicas del trabajo de construcción que también cabe mencionar, son las de ser un trabajo variado y cambiante, la alta rotación de mano de obra, el trabajo al aire libre, y la dificultad de supervisión.

Los países con mayor tradición preventiva cuentan con políticas y programas de seguridad y salud en el trabajo especiales, dirigidos y diseñados para el sector de la construcción. Esta actuación diferenciada en materia de seguridad y salud en el trabajo en el sector incluye en general reglamentos, normas técnicas, servicios de asesoramiento e inspección, estudios, publicaciones y oferta de formación específica para el sector de la construcción.

Sin embargo, éste no suele ser el caso de la mayoría de los países en desarrollo, donde la actuación a nivel nacional en materia de seguridad y salud en el trabajo suele estar sectorialmente poco diferenciada, y donde normalmente predomina la carencia de programas de seguridad y salud en los trabajos específicos para este importante sector de actividad.

## **6. MODELO PROPUESTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**

El modelo pretende establecer las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, basados en concretar aspectos técnicos en las medidas preventivas para garantizar la protección y la seguridad de los trabajadores del sector de la construcción.

Para todo proyecto en su etapa de estudio, es decir desde la misma concepción de la idea y en simultánea del diseño y conformación de los pliegos técnicos se debe realizar un modelo de seguridad industrial y salud.

El modelo de seguridad y salud de una determinada obra es un documento coherente con el proyecto, que formando parte del mismo y partiendo de todos los elementos proyectados y de unas hipótesis de ejecución, contiene las medidas de prevención y protección técnica necesarias para la realización de la obra en condiciones de seguridad y salud.

En este sentido el estudio deberá contemplar la totalidad de las actividades que se prevea realizar en la obra, incluidas aquellas para las que administrativamente se exija un proyecto específico, una memoria valorada o cualquier otro documento de similares características. Por ejemplo: instalaciones de grúa, montaje e instalaciones de andamios, instalaciones eléctricas de la obra, etc.

No obstante todo lo anterior, existen determinadas obras en las que su especial envergadura y complejidad puede conllevar una inicial indefinición de la naturaleza y técnicas constructivas de algunos de los trabajos a realizar, como en la construcción de un embalse con su respectiva central de generación eléctrica, y por lo tanto el proyecto inicial no dispone de toda la información requerida para realizar un modelo de seguridad industrial y de salud detallado.

El modelo de seguridad industrial y salud junto con los documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras de construcción, de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normatividad técnica aplicable a cada obra; se consideran elementos esenciales y punto de partida para la planificación preventiva de la obra.

Para dotar al modelo de seguridad industrial, de su carácter preventivo en relación con el proyecto del que forma parte, hay que tener presente, entre otras, como se va a realizar la obra, cuales serán los medios técnicos y materiales a utilizar y establecer un plan de ejecución para la misma.

Dicho modelo deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra y ser coherente con el contenido del mismo, recopilando las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que con lleve a buen término de la realización de la obra.

Es importante destacar que en el modelo de seguridad industrial y salud, se tendrá en consideración cualquier actividad propia de la obra, tenga o no carácter constructivo, como pueden ser las labores de vigilancia, suministros de materiales, reuniones de coordinación actividades de información, visitas de personas ajenas a la ejecución de la obra, etc.

Además de todas las labores que surgen después de la terminación del proyecto, tales como desmantelamiento de campamentos, retiro de maquinaria, limpieza de patios de trabajos, etc.

La memoria del estudio de seguridad y salud debería seguir un procedimiento para su redacción consistente en una descripción de la obra y un análisis detallado de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar.

Todo ello encaminado a identificar los riesgos que pueden ser evitados, a relacionar los riesgos que no puedan eliminarse y a la adopción de las medidas preventivas necesarias para dicha eliminación o reducción.

El contenido de la memoria deberá ser coherente con el resto de documentos que componen el estudio de seguridad industrial y salud.

Se considera que la “memoria de seguridad industrial y salud” debe hacer referencia a los siguientes aspectos:

- Identificación Clara y específica de la obra que se va a desarrollar para así poder identificar todos los tipos de riesgos que se van a presentar durante la ejecución de esta.
- Orden cronológico de ejecución de la obra.
- Identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados y relación de aquellos que no puedan eliminarse.
- Descripción de las medidas preventivas, protecciones, equipos a utilizar y procedimientos a aplicar. Entendiéndose por “*Procedimientos*”, la secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (calificación o formación del personal) necesarios para ejecutar de una forma segura y organizada las sucesivas fases y tareas de la obra. En esencia, estos procedimientos tienen que referirse a los aspectos que determinen las condiciones de seguridad y salud de la obra. Su grado de detalle dependerá del que tenga el proyecto de la obra correspondiente.

Una vez definidos los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, existen dos tipos de riesgos: los que puedan ser evitados y los que no puedan eliminarse. No es necesaria la identificación de aquellos riesgos laborales que han sido evitados en el propio proyecto por la aplicación de decisiones técnicas tomadas por el proyectista, puesto que dichos riesgos ya no existen. Aquellos riesgos no evitados en proyecto serán identificados en el estudio y, en su caso, evaluados.

“Riesgos que puedan ser evitados”: aquellos que mediante la aplicación de medidas técnicas desaparecen. Las medidas técnicas a las que se hace referencia son las que actúan sobre la tarea o agente mediante soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, sustitución de materiales peligrosos, etc. (La utilización de equipos de protección individual no se considerará, en ningún caso, como medidas técnicas para evitar riesgos). Como ejemplo: desviar una línea de alta tensión, no habilitar puestos de trabajo fijos en áreas afectadas por desplazamientos de cargas, sustituir pinturas que contengan productos tóxicos y peligrosos por otras cuya composición no resulte lesiva.

“Riesgos laborales que no pueden eliminarse”: por exclusión, son aquellos que no han podido ser evitados. Estos riesgos que no han podido ser evitados deberán ser evaluados y, en función de los resultados de la evaluación, se procederá, en su caso, a adoptar las medidas necesarias para su reducción o control, dándose prioridad a las de protección colectiva frente a las de protección individual. Una vez adoptadas las medidas preventivas que correspondan se evaluará nuevamente el riesgo. En ocasiones puede darse la circunstancia de que existan varias “medidas alternativas” para el control de un determinado riesgo como por ejemplo durante la ejecución de la estructura de un edificio se pueden utilizar como medidas alternativas de protección colectiva, entre otras, las siguientes: Andamio fijo perimetral apoyado, arriostrado y anclado. Arnés de tres puntos con líneas de vidas con amortiguador,



plataformas fijas voladas y ancladas en la estructura, barandillas periféricas temporales de protección.

La memoria incluirá así mismo la descripción de “los servicios sanitarios y comunes” de los que estará dotada la obra aplicando las especificaciones de la normatividad existente para esto.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

El concepto “las condiciones del entorno” que se contempla, pretende recoger los aspectos que influyen o pueden influir en la ejecución de la obra, como consecuencia de la problemática del entorno que puede presentarse.

En este sentido cabe citar, por ejemplo, entre otros: Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra, líneas eléctricas aéreas en tensión, conducciones enterradas. interferencias con otras edificaciones, servidumbres de paso, presencia de tráfico rodado, presencia de peatones, condiciones climáticas y ambientales, contaminación del terreno, trabajos en el interior de cauces de ríos, trabajos en los conos de aproximación a las pistas de aterrizaje de los aeropuertos, trabajos en zonas de montaña, trabajos en carreteras o vías de ferrocarril con alto tráfico en servicio, trabajos en obras que se encuentren insertas en el ámbito de un centro de trabajo y éste mantenga su actividad o estén afectadas por actividades de otras empresas.

La expresión “tipología y características de los materiales y elementos, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos” puede ser interpretada con los siguientes criterios: Tipología de los materiales y

elementos relativo a los aspectos que tienen que ver con el peso, la forma y el volumen de los materiales y elementos que vayan a utilizarse.

Características del material: información sobre el mismo relacionada esencialmente con los riesgos derivados de su utilización y las medidas preventivas a adoptar. Por ejemplo, si se trata de una sustancia o preparado peligroso, la información correspondiente sería básicamente la aportada por la ficha de datos de seguridad exigida en la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de dichos productos.

Elementos o materiales que son partes o componentes integrantes de una pieza, dispuestos para ser montados o instalados en la obra. En función de la tipología y de las características de los materiales y elementos se deberán incluir todos los aspectos preventivos relativos a su manipulación y almacenaje.

Proceso constructivo: secuencia ordenada de los trabajos de la obra organizado por fases, tareas y operaciones en las que se divide la misma.

Orden de ejecución de los trabajos: asignación de tiempos y ordenación de las posibles concurrencias, traslajos y simultaneidades.

Conocer el número de personas y el organigrama, desde el mismo momento que se está planeando la obra es importante, ya que con esto conocemos los roles y responsabilidades de cada uno, es así que la asignación de trabajadores para el desarrollo de las distintas actividades de que la obra requiere que estos posean tanto una formación general y específica en materia de seguridad y salud, como información sobre los riesgos y las medidas de prevención y protección aplicables. Esto también aplica si en la obra van a existir contratistas y subcontratistas.

En esta memoria debe detallarse el sistema para mantener un buen estado de orden el cual supone una organización y planificación de las actividades a ejecutar en la obra. Para esto deberán tenerse en cuenta los medios materiales a emplear, así como los productos necesarios para la ejecución de las actividades, esto implica clasificar los materiales y equipos a utilizar, casetas de acopio de basuras, reciclaje, recogida de materiales peligrosos, etc.

Se deberá tener en cuenta también las reuniones programadas para inducción del personal, sobre todas las medidas que hayan de adoptarse a lo que se refiere netamente a seguridad industrial en la obra.

En la memoria se deberá realizar especial énfasis y concretarán los aspectos técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

El modelo deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo. En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas de seguridad industrial en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y sitios de descanso, y material y sitios de primeros auxilios.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores. El diseño y las características constructivas de los lugares de

trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

El modelo seguridad industrial y salud deberá contener como mínimo el siguiente índice propuesto:

### **6.1. Memoria descriptiva**

Es un documento en el que se debe explicar el método de prevención de riesgos adecuado a la obra para la que se redacta y, no una memoria que sirva igual para uno que para cientos de modelos diferentes.

Debe redactarse como acostumbra para el resto de los documentos de un proyecto, pero procure que cumpla los siguientes requisitos que redundarán en su eficacia operativa.

Se debe Redactar de la forma más clara y concisa posible. Pormenorizando cuanto estime oportuno. La memoria debería ser fácilmente comprensible por todos los integrantes de la obra.

Se deben analizar los riesgos que cada unidad de obra, o conjunto de unidades con riesgos similares, son previsibles de estar presentes en ella.

Agrupar los riesgos de la obra por:

- Oficios a intervenir.
- Por Capítulos específicos de ejecución; por ejemplo: cimentación, estructura, cerramiento, demolición, voladuras, etc.
- Medios auxiliares a utilizar; por ejemplo: escaleras de mano, andamios, encofrados, plataformas, etc.

- Por Maquinaria; por ejemplo: máquinas determinadas para el movimiento de tierras, bombeo, grúas diversas, martillos, taladros, sierras de mesa, etc.

Este sistema permitirá utilizar el modelo de seguridad como un prontuario de fácil entrada para prevenir cada situación al conocer, el riesgo directo de una determinada unidad más la sumatoria por cada circunstancia directa o colateral que pueda incidir. Es decir, el medio auxiliar o maquinaria de uso obligado más los que se deriven de utilidades en su entorno.

#### **6.1.1. Descripción detallada de la obra**

Incluirá todos los aspectos técnicos como cuantos pisos, proceso constructivo, materiales a usar, tiempo de ejecución y demás aspectos relevantes que nos ayuden a conocer el tipo de obra a ejecutar.

#### **6.1.2. Organigrama de la obra**

Identificación del organigrama de trabajo para así conocer los roles y responsabilidades en lo referente a seguridad industrial y salud ocupacional de cada cargo como la gerencia, directores, residentes, asistentes, inspectores, trabajadores y la persona encargada de liderar el modelo de seguridad industrial y de salud.

Se debe tener el organigrama de la obra en donde se destaque la ubicación del área de seguridad y salud ocupacional con los nombres respectivos de las personas y responsables.

Se debe ser claro en las competencias (formación académica, capacitación, entrenamiento y experiencia) de acuerdo con los perfiles establecidos para el personal de salud ocupacional.

## **6.2. Condiciones particulares**

Es importante resaltar todos los datos que no sean típicos de una obra común de ingeniería, es decir todos los datos que nos puedan ayudar a identificar todos los posibles riesgos que se puedan presentar en la construcción y operación de la obra civil.

## **6.3. Planos**

Localización en el sitio de trabajo de las tareas por oficios o áreas a intervenir durante la ejecución de la obra a ejecutar.

Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios, para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en estudio de seguridad industrial y salud, con relación de las especificaciones técnicas necesarias.

Las medidas preventivas desarrolladas en la memoria deben ser identificadas para su puesta en práctica mediante planos generales que indiquen su ubicación, y planos de detalle que tienen como finalidad definir y facilitar la comprensión de los medios y equipos que vayan a ser utilizados, así como los elementos y dispositivos necesarios para su montaje e instalación en obra. En caso de que se precise acopiar medios de protección para su posterior utilización se determinará la zona de ubicación de los mismos.

Los planos deben ser descriptivos y coherentes con el proyecto de ejecución y el resto de los documentos que conforman el estudio de seguridad y salud, de tal modo que faciliten la ubicación de las protecciones en la obra y de ellos puedan obtenerse las mediciones, de tal modo que su presentación sea adecuada, los medios de protección y sus elementos se ubiquen de manera específica y concreta, especificándose los detalles constructivos necesarios para su montaje en obra, como por ejemplo incluir planos de replanteo de anclajes para la colocación de soportes de las barandillas de protección, planos de replanteo de una andamiada de fachada, planos de replanteo de los puntos de anclaje necesarios para el arnés o el cinturón de seguridad.

Por otra parte se pueden añadir cuantos detalles constructivos se estimen oportunos para hacer más evidente la prevención diseñada, además pueden ser de utilidad aquellos que dirigidos a personas u oficios concretos aclaren o corrijan situaciones comunes o vicios contrarios a la prevención de riesgos.

A continuación se plantea un índice, este solo pretende ser una guía válida para cualquier obra.

- Planos de ordenación general de la obra, según las fases previstas para su ejecución.
- Lugares dedicados para los acopios.
- Ubicación de maquinaria fija y ámbito de influencia.
- Inicio y sentido obligado para la realización de ciertas tareas.
- Circulación interna de vehículos –señalizaciones.
- Ubicación de las instalaciones provisionales de obra.
- Accesos en automóvil, límites de circulación. Zonas de aparcamientos.
- Puntos de control de acceso a la obra.
- Balizamiento luminoso.
- Caminos de circulación interna.
- Ubicación de almacenes.

- Aseos.
- Vestuario.
- Comedor.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Garitas de control de vigilancia.
- Planos de instalación de las protecciones colectivas como redes, barandillas, pasarelas, cables de seguridad, puntos fuertes de seguridad, ubicación de andamios colgados, ubicación de andamios metálicos apoyados, ubicación de las centrales de concreto (silos, cintas transportadoras).
- Plano de interferencias con líneas de conducciones aéreas o enterradas como eléctricas, alcantarillado, agua potable, gases, oleoducto
- Planos de distribución de elementos de seguridad para el mantenimiento posterior de lo construido.
- Plano de evacuación interna de accidentados (obras complejas o especiales).
- Plano de evacuación de accidentados desde la obra al centro asistencial más próximo en horario sin problemas de circulación y horas pico.

No se pretende que todos los estudios o planes de seguridad consten de la colección de planos precedente, la necesidad de inclusión o no, queda condicionada por la importancia, complejidad, ubicación etc. de la obra cuyos riesgos se previenen.

### **6.3.1. Señalización**

Los planos deberán contener la ubicación de todas las señales preventivas y reglamentarias a usar en la obra, además de todas las posibles rutas de



evacuación. También es importante resaltar barreras o puntos donde se debe tener especial cuidado.

Se deberá conocer y aplicar toda la reglamentación con respecto a la obra y el tránsito por obras civiles en zonas urbanas.

Es importante resaltar que cada frente de trabajo debe tener como mínimo la siguiente señalización:

- Aislamiento y demarcación de todo el frente de obra.
- Demarcación de la circulación de interna del personal.
- Señales de uso de elementos de protección personal.
- Demarcación para puntos autorizados de acopios temporales de materiales y escombros, sin que esto implique violar la normatividad existente.
- Demarcación de pozos de inspección, sumideros y cajas de las empresas de servicios públicos y excavaciones profundas.
- Demarcación y señalización de salidas de emergencias

Las señales de seguridad deben estar diseñadas de acuerdo con los colores de seguridad, contraste, las formas geométricas y significados determinados en las normas técnicas.

### **6.3.2. Obras temporales**

En estos planos es importante conocer la ubicación exacta de las instalaciones provisionales tales como campamentos, redes eléctricas, bodegas talleres, enfermería, puntos de almacenamiento de combustible y productos químicos, vestieres y puntos provisionales para almacenamiento de herramientas y otros. Ya que estas deberán quedar ubicados en puntos estratégicos donde no se corra ningún tipo de riesgo.

Para dichas instalaciones se deberá conocer como mínimo:

- Ubicación de oficinas.
- Señalización y demarcación de extintores.
- Señalización de baños.
- Rutas de evacuación y salidas de emergencias y puntos de encuentro.
- Señalización de almacenamiento de combustibles.
- Demarcación de áreas de acopio de materiales.
- Señalización de botiquín y áreas de primeros auxilios.
- Acceso a lugares restringidos.
- Señalización de uso de elementos de protección personal.

#### **6.4. Presupuesto**

Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

Las mediciones siempre están relacionadas con el presupuesto de tal modo que solamente deberán figurar en ellas aquellas partidas que sean objeto de valoración económica.

Existe una gran dificultad a la hora de discernir lo que debe incluirse en las mediciones. El autor del modelo de seguridad industrial y salud es quien debe determinar cuál de las decisiones preventivas incluidas en el mencionado estudio tienen trascendencia económica.

Como criterio general, todo aquello que se ha valorado en el proyecto no debe ser medido y valorado nuevamente en el modelo de seguridad industrial y salud.

Este Presupuesto debe cuantificar el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud. Como se ha expresado con anterioridad el presupuesto del modelo de seguridad industrial y salud se obtiene valorando cada una de las unidades medidas en el documento “mediciones” según el cuadro de precios unitarios.

El presupuesto del estudio de seguridad y salud tiene el mismo rango que el resto del presupuesto del proyecto, considerándose como una inversión necesaria para realizar la obra.

Cuando sea necesario incorporar al medio auxiliar o equipo de trabajo correspondiente uno o varios elementos de seguridad específicos, para prevenir riesgos que no pueden eliminarse o reducirse con los elementos intrínsecos que dicho medio o equipo deben poseer para el cumplimiento de la normativa, el costo de estos elementos de seguridad se incluirán en el presupuesto del modelo de seguridad industrial y salud.

Por otro lado, cuando existan modificaciones del proyecto que supongan la adopción de medidas preventivas distintas de las previstas o variaciones en la medición inicial de estas medidas, su valorización repercutirá en el presupuesto del modelo de seguridad industrial y salud.

A modo de orientación, y como consecuencia de todo lo anterior, deben ser medidos para ser presupuestados, siempre que proceda, los epígrafes de la lista no exhaustiva que se expresa a continuación que afecten exclusivamente a la propia ejecución de la obra como: dispositivos asociados a máquinas, equipos y medios auxiliares que requieran ser incorporados a los mismos por circunstancias específicas de la obra (exceptuando aquellos que deben tener agregados para cumplir con la reglamentación en materia de seguridad y salud y demás normas que les sean de aplicación).

- Medios de protección colectiva.

- Medios de delimitación física de la obra como vallados, barreras de seguridad rígidas portátiles.
- Señalización y balizamiento.
- Iluminación de emergencia.
- Equipos contra incendios fijos o móviles.
- Material de primeros auxilios.
- Sistemas de ventilación y extracción de aire.
- Sistemas de detección de gases en recintos confinados (fijos o móviles).
- Servicios sanitarios y comunes incluidas sus infraestructuras y equipamiento.
- Mano de obra dedicada a la verificación.
- Instalación y mantenimiento de las medidas preventivas previstas en la obra siempre y cuando dicha prestación se realice de manera exclusiva para tales labores.
- Reuniones de coordinación
- Equipos de protección individual.
- Todas las prendas de protección personal que se prevea van a utilizarse.
- Todas las protecciones colectivas, sus componentes y maniobras de puesta en obra; mantenimiento, cambio de posición y retirada definitiva.
- Toda la señalización necesaria y balizamiento, incluso, la puesta en obra, mantenimiento, cambio de posición y retirada definitiva.
- Las instalaciones provisionales de obra y sus instalaciones, incluso la construcción, mantenimiento, limpieza periódica, demolición y transporte.
- Local dedicado al botiquín de primeros auxilios y su dotación, incluso la construcción, mantenimiento, limpieza periódica, demolición y transporte.

- Mano de obra dedicada a Seguridad Industrial.
- Cuadrillas de mantenimiento y reparación de protecciones.
- Vigilante de Seguridad.
- Técnico de Seguridad en obra.
- Reuniones del Comité Paritario de Salud Ocupacional.
- Profesional de la salud (Enfermero o dependiendo de la magnitud medico).
- Horas dedicadas a la formación del personal en Seguridad e Higiene del Trabajo.

El presupuesto como mínimo debe procurar cumplir con las siguientes premisas:

- Efectuar siempre un cuadro de descomposición de precios.
- Evitar en lo posible, las partidas globales.
- Valorar todo aquello que efectivamente se desea ejecutar.
- No incluir la mano de obra de mantenimiento y reposición en el precio unitario de una determinada partida pues la puesta en obra será de difícil control.

### **6.5. Normas y legislación aplicable a la obra a desarrollar**

Las siguientes expresiones pueden ser interpretadas con los siguientes criterios: “normas legales” como cualquier disposición normativa con rango de Ley, “normas reglamentarias”, cualquier disposición normativa con rango de Reglamento, “especificación técnica” documento que define las características requeridas de un producto o servicio y “prescripciones” determinaciones y mandatos.

El Modelo hará referencia en función de lo anterior a:

- Normas y reglamentos que se vean afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidas en cuenta durante la ejecución de la misma.
- Criterios que se tomarán como base para realizar las mediciones, valoraciones, certificaciones, normas que afectan a los medios de protección colectiva que estén normalizados y que vayan a utilizarse en la obra.
- Cálculos, prescripciones, pruebas, etc. que sean necesarios realizar para el diseño o adecuación, instalación, utilización y mantenimiento de los medios de protección colectiva no normalizados que se prevean usar en la obra.
- Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de cada uno de los equipos, máquinas y medios auxiliares que se tenga previsto emplear en la obra.
- Se podría establecer un procedimiento que permita verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como “seguros” desde la perspectiva de su fabricación o adaptación.
- Requisitos de los materiales y productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra.
- Requisitos de los equipos de protección individual y sus elementos complementarios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento.
- Requisitos respecto a la calificación profesional, formación e información preventiva del personal de obra (jefes de obra, encargados, capataces, oficiales, ayudantes y aprendices).
- Procedimientos de seguridad y salud para la realización de trabajos con riesgos especiales como los trabajos en espacios confinados, subacuáticos etc. o de otro tipo de trabajos que tras su evaluación, adquieran tal consideración.

- Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, etc.
- Procedimientos para el control de acceso de personas a la obra.
- Requisitos de los servicios higiénicos, locales de descanso y alojamiento, comedores y locales para la prestación de los primeros auxilios.
- Obligaciones específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos. Como por ejemplo la utilización y características de una grúa torre, deberá indicar, además de lo estipulado en la reglamentación específica que le afecte los procedimientos de seguridad y salud a establecer por las posibles incidencias de la grúa torre respecto a su lugar de ubicación como pueden ser la propia obra, obras o edificios colindantes o próximos, presencia de otras grúas, líneas eléctricas aéreas energizadas en su área de acción, zonas sin visibilidad para realización de las maniobras, etc.

Además se deberá cumplir con toda la reglamentación de ley existente que para nuestro caso aplicaran en entre otras las siguientes:

- Ley 9 de 1979. Normas para preservar, conservar, y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.
- Resolución 2400 de 1979. Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industriales los establecimientos de trabajo.
- Resolución 2400 de 1979. Capítulo II – Del manejo y transporte mecánico de materiales, Capítulo VII – título XII – De la construcción, Capítulo I – De la demolición y remoción de escombros Capítulo II – de las excavaciones, Capítulo III – De los andamios y escaleras.
- Resolución 2413 de 1979. Reglamento de higiene y seguridad industrial para la industria de la construcción.
- Decreto 614 de 1984. Bases para la organización de administración de salud ocupacional en el país.

- Resolución 1016 de 1989. Reglamentación de la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores del país.
- Resolución 1792 de 1990. Valores límites permisibles para la exposición ocupacional a ruido.
- Resolución 7515 de 1990. Licencias de prestación de servicios de salud ocupacional.
- Resolución 6398 de 1991. procedimientos en materia de salud ocupacional (exámenes de ingreso a la empresa). Circular 001 de 2003 numeral 7.
- Resolución 1075 de 1992. Actividades en materia de salud ocupacional incluye farmacodependencia, alcoholismo y tabaquismo en los programas de salud ocupacional.
- Resolución 2013 de 1986, y el artículo 63 del Decreto 1295 de 1994. Lineamientos para la conformación del comité paritario de salud ocupacional.
- Ley 52 de 1993.
- Ley 55 de 1993. Convenio número 170 y la recomendación número 177 sobre la "Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo". Conferencia general de la Organización Internacional del Trabajo OIT, Ginebra 1990.
- Decreto 1973 de 1995
- Decreto 1281 de 1994. Reglamenta las actividades de alto riesgo.
- Decreto 1295 de 1994. Determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.
- Decreto 676 de 1995. reglamenta parcialmente el decreto 1295 de 1994.
- Circular 001 de 1998. Actividades de carnetización, divulgación y tasa de accidentalidad, balance social, operativo y guías técnicas.
- Decreto 806 de 1998. Afiliación al régimen de Seguridad Social en salud.
- Resolución 2569 de 1999. Enfermedad Profesional.



- Decreto 873 de 2001. Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo.
- Ley 776 de 2002. Normas sobre administración, organización y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales.
- Resolución 4059 de 2003
- Resolución 2800 de 2004
- Código de Policía.
- Código Nacional de tránsito
- Manual de señalización vial. Ministerio de transporte – Mayo de 2004.
- Ley 100 de 1993. Afiliación al sistema de seguridad social.
- Normas Técnicas Colombianas NTC 1461, Higiene y seguridad, colores y señales de seguridad.
- Normas Técnicas Colombianas NTC 1931, Protección contra incendios – señales de seguridad.
- Normas Técnicas Colombianas NTC 1937, Señalización e la industria de la construcción.
- Constitución Política de Colombia de 1.991, Título II, capítulo 1, artículo 25. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.

#### **6.5.1. Normatividad específica**

Condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a alguna tarea especial si existiere basado en las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate.

### **6.5.2. Normatividad para el uso de maquinaria**

Todas las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

### **6.5.3. Normatividad para las instalaciones provisionales**

Se debe ser claro y específico con la normatividad que aplique para cualquier tipo de instalación provisional.

### **6.5.4. Normatividad para la seguridad industrial y salud del personal involucrado**

Existen normas claras con respecto a los cumplimientos de seguridad industrial y salud que labore en cualquier tipo de proyecto, la cual se deberá conocer y dar aplicación específica.

## **6.6. Programa de ejecución de la obra**

Conocer el programa de ejecución de obra en orden cronológico para identificar todas las tareas que se van a desarrollar durante la ejecución de la obra y el número de personas involucradas durante cada tarea a ejecutar para poder identificar que época del proyecto merece mayor cuidado.

El plan de ejecución de su obra, debe aparecer por razones de operatividad además de enmarcar por sí mismo la secuencia probable de riesgos al definir la secuencia de ejecución de unidades, y con este poder definir las protecciones

que se han decidido para eliminar los riesgos detectables o, en su caso, para mitigarlos, durante la realización de la obra.

En función de las necesidades calculadas en el plan de ejecución de la obra, deberá definir el número medio, o por fases, de operarios que se estime que se van a utilizar, de esto depende el diseño de las instalaciones provisionales de obra y el cálculo de previsiones para el uso de prendas de protección personal; es decir, vestuarios, aseos, comedores, mesas, sillas, casilleros guardarropa, guantes, botas etc. que marca la legislación vigente para su centro de trabajo.

#### **6.6.1. Identificación de cada una de las tareas u oficios a ejecutar**

Conjunto de tareas de obra descritas según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto. Ello implica analizar, desde el punto de vista preventivo, las tareas y operaciones a desarrollar durante la realización de dichas tareas de obra.

Con el programa de obra definido, se vuelven muy claras y específicas las tareas durante la ejecución de la obra, con esto se puede establecer un procedimiento de identificación de riesgos y la implementación de las medidas de control.

En la identificación de las tareas es importante tener las siguientes, que no siendo especificaciones de construcción si son importantes para el buen desarrollo seguro de la obra.

- Actividades rutinarias y no rutinarias.
- Actividades de todo el personal que tenga acceso a la obra incluyendo visitantes.
- El sitio de trabajo.
- El numero de trabajadores.

### **6.6.2. Procedimiento constructivo para cada tarea**

Son los procedimientos constructivos de trabajo correspondientes a los procesos y actividades que apliquen de acuerdo con las características del proyecto.

El Objetivo del Procedimiento es Identificar peligros en áreas específicas, mejorar los procedimientos de trabajo y eliminar errores en el proceso de ejecución en una actividad específica.

Al identificar cada paso constructivo de la tarea específica; podemos ir identificando cada posible riesgo, y de esta manera podemos encontrar los medios para volverlo controlable.

### **6.6.3. Personal involucrado en cada tarea**

Es conocer todo el personal que va a estar involucrado en la ejecución de la tarea con sus respectivos, roles y responsabilidades.

Al conocer cada persona sus roles se puede tener una mayor organización, desarrollo e identificación clara de los riesgos para prevenirlos a tiempo.

También se puede identificar las falencias del personal involucrado para así poder ejecutar procesos de capacitación y actualización permanentes que contribuyan a minimizar los riesgos laborales.

#### **6.6.4. Equipo a utilizar en cada tarea**

Equipos técnicos y medios auxiliares: cualquier máquina, herramienta, instrumento o instalación empleados en la obra que deberán cumplir las condiciones técnicas y de utilización bajo los lineamientos dados por el fabricante para ser usados bajo un entorno seguro.

#### **6.6.5. Evaluación de riesgos específicos de la tarea**

Evaluar riesgos es valorar si los controles realmente disminuyen el riesgo a un nivel aceptable.

Cuando se esta evaluando riesgos se debe evaluar la:

- Probabilidad
- Los peligros
- Los controles existentes
- Las consecuencias potenciales
- El riesgo
- El riesgo residual
- La severidad
- Los controles adicionales

Se debe tener en cuenta los siguientes aspectos para Identificación de peligros como:

- Pasos críticos
- Materiales usados
- Equipos usados
- Actividades en el área
- Personal
- Entorno

A continuación se plantea un diagrama de flujo el cual nos puede ilustrar los pasos a seguir para la evaluación de riesgos de una tarea específica.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EVALUACION DE RIESGOS

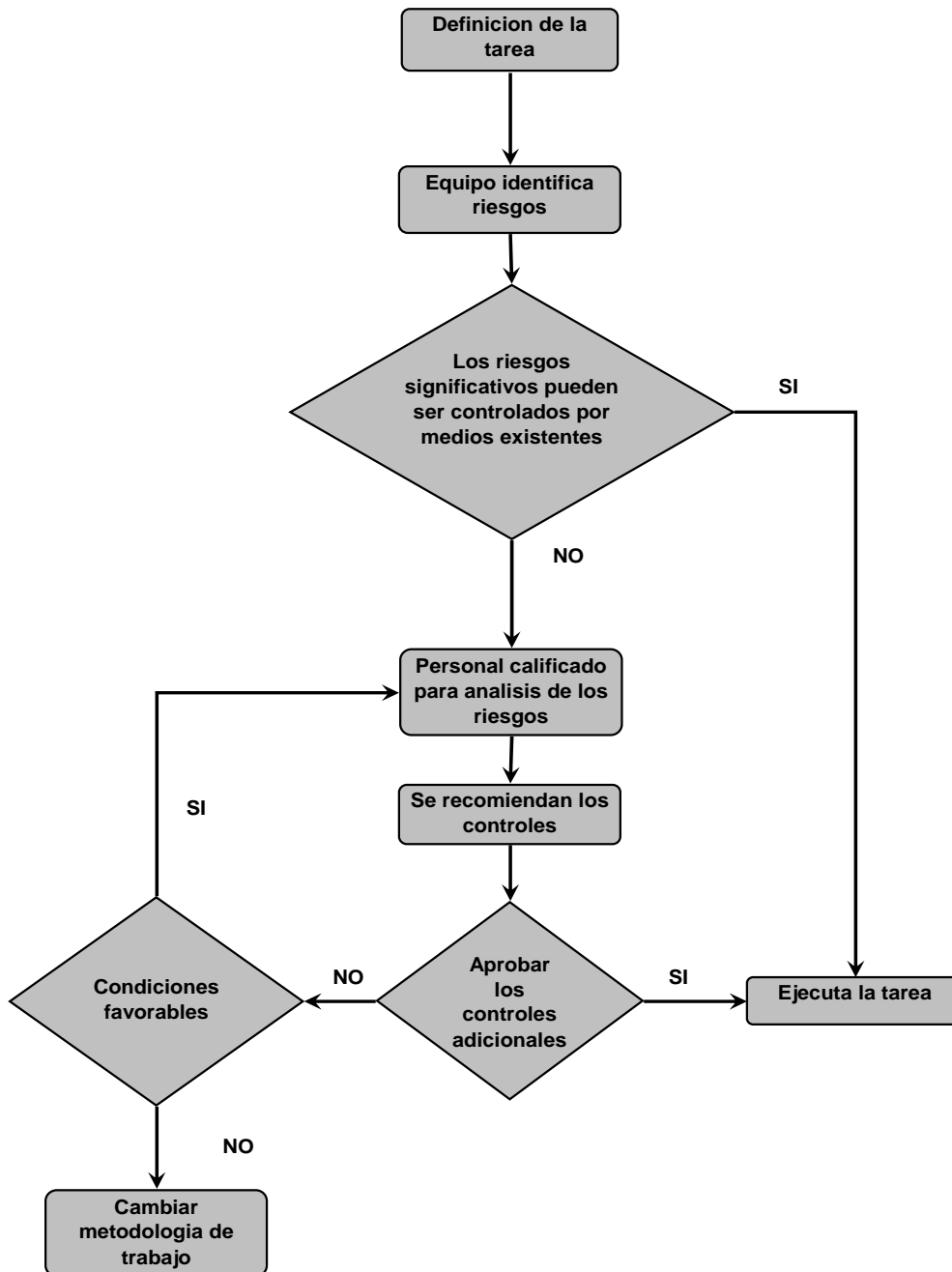


Figura No. 3: Diagrama de flujo evaluación de riesgos.

#### **6.6.6. Hoja de seguridad de los productos químicos a usar en cada tarea**

Una vez conocida cada tarea se identificara un listado de los productos químicos que va a utilizar, así como una copia de las hojas de seguridad de dichos productos . Este listado se debe actualizar semanalmente.

Estas hojas deben ser suministradas por el fabricante y/o distribuidor de los productos y contener como mínimo la siguiente información:

- Identificación de la sustancia.
- Pictograma de acuerdo a norma de clasificación de sustancias de las naciones unidas.
- Riesgos y precauciones.
- Propiedades físico-químicas importantes.
- Medidas de primeros auxilios.
- Medidas en caso de incendio.
- Medidas para actuar ante vertidos accidentales.
- Almacenamiento y manejo en cuanto a la protección personal mínima a usar para que sea seguro.
- Parámetros de control y exposición.
- Información toxicología.
- Información ecológica.
- Transporte
- Bibliografía.

En cada obra se puede ajustar o diseñar la hoja de seguridad con la información suministrada directamente por el fabricante del producto. Es importante tener en cuenta la simbología e identificación de sustancias en el lugar de almacenamiento, así como cumplir con las normas de seguridad de acuerdo al tipo de sustancia almacenada.

### **6.6.7. Normas técnicas del fabricante de cada elemento de seguridad industrial**

Es importante conocer las normas y los límites de cada elemento de seguridad a usar en lo referente a su instalación, mantenimiento, cambio de posición y retirada definitiva.

### **6.7. Movilización de maquinaria**

Conociendo el programa de ejecución de obra se realiza un procedimiento para transporte y movilización de maquinaria el cual debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Embarque de maquinaria.
- Traslado de maquinaria dentro del corredor de obra.
- Movilización de maquinaria fuera de la obra (desde campamento o frente de obra hacia otro frente de trabajo o a taller de mantenimiento).
- Los traslados se deben realizar en equipos estipulados para cada tipo de máquina, y acompañado de vehículos escolta debidamente identificados con licuadora, y avisos de peligro de carga ancha con colores reflectivos.
- Verificación de las condiciones del equipo a transportar como el equipo que se está usando para este fin.
- Ubicación geográfica del sitio a donde se va a trasladar, la ruta y el análisis de riesgos, identificando puntos vulnerables.
- Autorización de traslado de la maquinaria y aviso a las autoridades de tránsito competentes.
- La manera como se realiza el embarque y desembarque de la maquinaria.



- Capacitación y entrenamiento del personal que participe en el procedimiento.

## **6.8. Reporte e investigación de accidentes**

Se deberá hacer un procedimiento para reporte e investigación de accidentes, informar a la ARP donde se encuentre afiliado, cualquier accidente de trabajo o enfermedad profesional que ocurra.

Además se deberá investigar todos los accidentes de trabajo, accidentes a terceros y aquellos que ocasionen daños a la propiedad. Esta investigación debe incluir como mínimo los siguientes aspectos: clase de accidente, fecha y hora del accidente, datos personales del accidentado, descripción del accidente, causas inmediatas y básicas, medidas preventivas y correctivas y plan de acción.

## **6.9. Estadísticas de accidentalidad**

Se deberá realizar, actualizar y analizar mensualmente las estadísticas de accidentalidad utilizando los indicadores clásicos de acuerdo con la Norma NTC 3701 que permitan observar el comportamiento y tomar las medidas preventivas, correctivas necesarias y debe mantener el acumulado de accidentalidad durante todo el tiempo de ejecución de la obra.

### **6.9.1. Indicadores**

Se deberá tener como mínimo los siguientes indicadores para poder conocer el desempeño en cuanto a seguridad industrial se refiere en la obra.

\* Índices de Frecuencia y Severidad de accidentes de trabajo = **(I.F.)**

$$I.F. = \frac{\text{No. De accidentes de trabajo reportados en el periodo}}{\text{Horas hombre trabajadas en el periodo}} * K$$

\* Índice de severidad = **(I.S.)**

$$I.S. = \frac{\text{No. De días de incapacidad o cargados por AT en el periodo}}{\text{Horas hombre trabajadas en el periodo}} * K$$

\* Índice de lesiones Incapacitantes = **(I.L.I)**

$$I.L.I = \frac{\text{Índice de frecuencia} * \text{Índice de severidad}}{1000}$$

K= 1.000.000 Según Norma ANSI

Periodo = Mensual

\* Horas hombre trabajadas = **HHT**

$$HHT = (\text{No prom Tr} * \text{HTD} * \text{DTM}) + \text{NHE} - \text{NHA}$$

No. Prom. Tr = Numero promedio de trabajadores

HTD = Numero de horas hombre trabajadas al dia

DTM = Días trabajados en el periodo

NHE = Numero total de horas extras y otros tiempos suplementario laborado durante el periodo.

NHA = Numero total de horas de ausentismo durante el periodo

\* Tasa de ausentismo general (**T.A.G**)

$$T.A.G = \frac{\text{No. de días perdidos por E.C.+A.T.+Permisos}}{\text{No. de horas hombre trabajadas en el periodo}} * 100$$

E.C. = Enfermedad Común

A.T. = Accidente de trabajo

E.P. = Enfermedad Profesional

\* Tasa de accidentalidad (**T.A.**)

$$T.A. = \frac{\text{No. De accidentes de trabajo}}{\text{No. De trabajadores promedio en el periodo}} * 100$$

### **6.10. Programa de inspecciones de seguridad**

Se define como el procedimiento que permite la detección, valoración, prevención y corrección de los distintos factores de riesgo o causas de accidentes para evitar que estos se materialicen. La detección oportuna de estas condiciones inseguras facilitara la aplicación de acciones preventivas o correctivas eficaces. Esto solamente se logra realizando inspecciones.

Se pretende con este tener un cronograma de actividades antes de iniciar cualquier obra, en donde involucre todas aquellas actividades derivadas del panorama de riesgos, plan de emergencias y contingencias, y todas aquellas que deba ejecutar para llevar a cabo y cumplir con el desarrollo del programa de salud ocupacional. Este cronograma debe ser revisado y actualizado

mensualmente para verificar su cumplimiento y si es necesario hacer modificaciones.

Se plantea llevar el siguiente indicador de cumplimiento del mismo:

$$I. P.I = \frac{\text{No. De actividades ejecutadas en el periodo}}{\text{No. De actividades programadas}} \times 100$$

$$I.C. = \frac{\text{No. De acciones implementadas}}{\text{No. De acciones propuestas}} \times 100$$

### **6.11. Elementos de protección personal**

Se deberá elaborar una matriz de elementos de protección personal de acuerdo al cargo, la actividad que va a desarrollar, tiempo promedio de exposición y al análisis de riesgos realizado, teniendo en cuenta que estos elementos cumplan con las especificaciones técnicas en seguridad y sean apropiados para el factor de riesgo identificado.

### **6.12. Programa de Medicina Ocupacional**

Este programa nos permite identificar todas las actividades a desarrollar en cuanto medicina preventiva y del trabajo para controlar la incidencia y prevalencia de enfermedades ocupacionales durante la construcción.

Mejorar las condiciones de los puestos de trabajo a través del análisis e intervención interdisciplinaria.

Realizar prevención, diagnóstico de las enfermedades relacionadas con la epidemiología de la región.

Promover la cultura del no consumo de alcohol y drogas y realizar un estricto control.

Implementar un plan emergencias médicas en el que se garantice la atención adecuada y oportuna de heridos o enfermos hasta la atención definitiva.

Asegurar la aptitud física mediante exámenes de ingresos enfocados a la detección enfermedades o características de relevancia.

#### **6.12.1. Plan para la implementación del programa de Salud Ocupacional y el presupuesto para el desarrollo del programa.**

Se debe desarrollar un programa teniendo en cuenta que debe mantener un enfoque preventivo identificando, evaluando y controlando los factores de riesgo presentes en los procesos constructivos evitando así que se presenten efectos nocivos para la salud de los trabajadores.

Este programa deberá incluir panorama de riesgos, respecto a los riesgos que producen enfermedades profesionales, evaluar con ayuda de técnicas de medición cualitativas, la magnitud de los riesgos, para determinar su peligrosidad real.

Además debe tener en cuenta otros aspectos como:

- Que sea apropiado para la naturaleza y escala de los riesgos de seguridad y salud ocupacional de la organización.
- Incluir un compromiso de mejoramiento continuo.

- Deberá estar implementado, documentado, mantenido y ser revisado periódicamente para que siga siendo pertinente y apropiado para la organización.
- Deberá tener el respaldo de la gerencia general, presidente de la empresa o representante legal de esta.

### **6.12.2. Descripción del plan de entrenamiento y capacitación**

Se debe identificar Planear, organizar y desarrollar eventos de instrucción y capacitación que sirvan de elementos de formación integral en el trabajo y fomente la participación activa de los trabajadores en general.

Se contemplan temas orientados a la prevención de riesgos y los temas se definen según los riesgos específicos y los resultados del diagnóstico de salud, entre algunos temas a considerar son:

- Capacitación en prevención de enfermedades y accidentes generales y profesionales
- Generalidades del sistema general de riesgos profesionales
- Conformación y entrenamiento de la brigada de emergencias
- Sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional
- Conservación visual y trabajo en video terminales
- Higiene postural

### **6.12.3. Exámenes Médicos Ocupacionales**

Se debe realizar exámenes médicos, clínicos y paraclínicos de ingreso, periódicos ocupacionales, cambios de ocupación, reingreso y retiro a todo el

personal que labore en la obra, ubicando a los trabajadores en los puestos de trabajo según sus aptitudes.

Estos exámenes médicos de ingreso, periódicos de egreso deben ser realizados por un medico con licencia en salud ocupacional por una entidad que tenga dicha licencia para funcionar.

La empresa deberá garantizar la confidencialidad de las historias clínicas ocupacionales de los trabajadores, las cuales deben ser archivadas por separado de la hoja de vida del trabajador.

#### **6.12.4. Matriz de exámenes médicos ocupacionales**

Los exámenes médicos deberán estar enfocados a evaluar la aptitud y condiciones físicas del candidato de acuerdo con las características del trabajo a desarrollar y según los riesgos ocupacionales a los cuales va a estar expuesto. Los criterios de aptitud y condiciones de salud deben ser preestablecidos para cada cargo y avalados por un medico especialista en salud ocupacional el cual generara la matriz de exámenes por cargo.

Se deberá tener en cuenta la realización de exámenes periódicos ocupacionales según los factores de riesgo de cada cargo. La periodicidad de los exámenes debe ser mínimo cada seis meses, exceptuando los casos de cambios de ocupación y de reingreso al trabajo, donde se deberá realizar nuevamente los exámenes.

Se debe tener en cuenta los recursos para elaborar los exámenes ocupacionales.

### **6.13. Programas de Salud Ocupacional**

Este programa tiene como objetivo mejorar las condiciones de trabajo, de vida y de salud de los empleados, garantizando su bienestar físico, mental e integral, preservando y protegiendo los recursos naturales, contando con el respaldo económico, para la realización de sus actividades, evitando daños a la propiedad privada, obteniendo un excelente impacto socio-ambiental durante el desarrollo del objeto social de la empresa.

La realización y el cumplimiento del programa requiere de la toma de conciencia de la administración, mandos medios, operadores y ayudantes, de la existencia de las condiciones de riesgo de cada área de trabajo, de su control y reducción.

Con la convicción que su aplicación le permitirá disponer de una herramienta de trabajo ágil, para el desarrollo de sus responsabilidades frente a los trabajadores; asegurando un ambiente laboral con factores de riesgo minimizados, lo que trae consigo la disminución de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, permitiendo así tener un ambiente laboral sano y seguro, lo que conlleva a una disminución de pérdidas materiales, económicas y ambientales, incrementando además su productividad y el bienestar físico, mental y social de los empleados.

#### **6.13.1. Programa de vigilancia epidemiológica para riesgos identificados**

Se debe elaborar un programa de vigilancia epidemiológica que aplicar, previo resultado de las evaluaciones higiénicas, accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y panorama de riesgos.



### **6.13.2. Esquema de vacunación por cargos**

Se debe programar jornadas de vacunación de acuerdo a los riesgos existentes en la obra y campañas de prevención y promoción en salud, las cuales serán incluidas en el cronograma de actividades.

### **6.13.3. Documentación, Registros y Estadísticas**

Se deben llevar las estadísticas medicas en

- Indicadores de gestión de los programas de vigilancia médica
- Proceso de diagnóstico, registro y reporte de enfermedad ocupacional
- Reporte de morbi-mortalidad general
- Reporte de actividades de capacitación en salud.

### **6.13.4. Infraestructura y dotación de enfermerías, botiquines y medicamentos y vehículos para transporte de pacientes**

Dependiendo del tipo de obra y de la cantidad de personal que este laborando se debe tener equipos médicos que nos den el soporte necesario para atender una emergencia. Entre otros son:

- Ambulancia con toda su dotación.
- Enfermería, la cual dependiendo del clima deberá tener aire acondicionado, lavamanos y sistema de recolección.
- Dotación enfermería la cual debe incluir desfibrilador y alcoholímetro.
- Trauma kit. Para primeros auxilios.

## **6.14. Capacitación del personal**

Dependiendo de la obra que se planee a desarrollar se elaborara un plan de capacitación el cual deberá tener como mínimo lo siguiente.

### **6.14.1. Programa de inducción**

Este programa de inducción debe contener como mínimo:

- Instructivo informativo general de la empresa
- Política de seguridad y salud ocupacional.
- ARP – EPS cuales son y que cubren, en que casos utilizar cada una.
- Presentación del reglamento de higiene y seguridad industrial.
- Que es copaso y quienes lo conforman.
- Que es el programa de salud ocupacional y en que consiste. Actividades de medicina preventiva y del trabajo y de higiene y seguridad industrial.
- Presentación del panorama de riesgos general.
- Notificación de riesgos por puesto de trabajo a través de una ficha que incluya los riesgos, EPP y normas generales de seguridad.
- Que hacer en caso de accidente.
- Responsabilidades del empleador.
- Responsabilidades del trabajador.
- Plan de emergencias y sus puntos de encuentro, identificación de los brigadistas, que hacer en caso de emergencia, tipos de alarmas.
- Evaluación del curso de inducción y dejar registro.

### **6.14.2. Programa de entrenamiento**

El modelo debe tener muy claro el sistema de selección del personal que va operar la maquinaria y equipo en donde se realicen pruebas practicas de

conducción, operación, manejo y conocimiento de la revisión básica diaria que se le debe realizar a la maquinaria y dejar registro de las pruebas. Si es posible debe existir una certificación del operador del equipo o el registro del entrenamiento realizado al operador de acuerdo al equipo o maquina que va a manejar.

#### **6.14.3. Programa de trabajos en altura**

El objetivo es Establecer requisitos de seguridad para la realización de trabajos que impliquen acceso a lugares elevados, con el fin de cuidar la integridad física de las personas involucradas en la actividad, los equipos e instalaciones.

Definir la responsabilidad y autoridad para el uso correcto de los equipos (arneses, cinturones, líneas de vida) y estructuras (jaulas, cinturones, andamios y escaleras) de acceso a alturas en éstos trabajos considerados de alto riesgo.

Prevenir a las personas de los distintos riesgos asociados al montaje, uso y desmontaje de los andamios fijos perimetrales y de equipos de soporte y protección contra caídas, así como a los terceros de posibles daños ocasionados durante trabajos aéreos; para ello se indican los factores de riesgo y las causas que los generan y las medidas de prevención y protección más idóneas.

El alcance de este entrenamiento abarca toda actividad que implique acceder a alturas y permanecer ejecutando trabajos de operación y mantenimiento o supervisión de trabajos fuera de plataformas de trabajo, estructuras o escaleras protegidas con barandas y pasamanos de acuerdo con normas.

**6.14.4. Programa de excavaciones**

Establecer parámetros a tener en cuenta durante los procesos de excavaciones; buscando realizar labores seguras acordes con las normas y especificaciones aplicables a tal fin.

**6.14.5. Programa de levantamiento de cargas**

Establecer los requisitos de seguridad a implementarse en el levantamiento de cargas, sea manual o con ayudas mecánicas. Todo trabajador expuesto a manejo de cargas será seleccionado en su capacidad física (durante el ingreso), será instruido sobre métodos correctos para el levantamiento de cargas a mano y sobre el uso del equipo mecánico de acuerdo con los procedimientos establecidos. Se deberá tener en cuenta que el peso que levante cada hombre se determinará por la distancia a recorrer, las dificultades del movimiento, el tiempo requerido, factores ambientales, entre otros.

**6.14.6. Programa de químicos**

El personal debe recibir capacitación en temas como manejo de sustancias químicas, almacenamiento, pictogramas y simbología de identificación, etc.

Los trabajadores que al manipular materiales estén expuestos a temperaturas extremas, sustancias tóxicas, corrosivas o nocivas a la salud, materiales con bordes cortantes o cualquier otro material o sustancias que pueda causar lesión, deberá protegerse adecuadamente con el elemento o equipo de seguridad recomendado en cada caso.

#### **6.14.7. Programa de mantenimiento e inspección de equipos y herramientas**

El mantenimiento preventivo se diferencia del correctivo en que este último se repara el daño después de producido, por tanto este programa pretende evitar al máximo la realización de mantenimientos correctivos en obra, y evitar las reparaciones de emergencia a realizar en obra sean las mínimas posibles.

El modelo debe planear un programa que garantice la conservación planeada del buen estado de las máquinas, herramientas, equipos y materiales y mediante inspecciones periódicas que revelan las eventuales averías.

Efectuar revisiones preventivas de las máquinas, herramientas y equipos para evitar el deterioro total y evitar su uso indebido y prevenir incidentes que se convierten en riesgos potenciales.

Un programa de mantenimiento preventivo debe comprender como mínimo las siguientes etapas:

- identificación de los elementos de las máquinas o equipos que requieren inspección periódica, ajuste, limpieza y lubricación, teniendo en cuenta la hoja de vida de la máquina y las especificaciones técnicas del fabricante, además se deberá diseñar para cada máquina un formato que sirva de revisión preoperacional diaria.
- Reemplazo de los elementos cuyo plazo está próximo a vencerse o que presente desgaste anormal.

#### **6.14.8. Programa de permisos de trabajo y certificación de autoridades**

Se deberá tener claro un sistema donde no se puede realizar una labor de alto riesgo sin el respectivo permiso de trabajo autorizado por el personal

correspondiente, en donde se debe tener en cuenta si el personal esta capacitado para desarrollar la labor.

#### **6.14.9. Programa de entrenamiento en trabajos eléctricos**

Establecer las prácticas seguras para el trabajo en equipos eléctricos, definir el uso de dispositivos de seguridad para controlar o eliminar los riesgos derivados del uso de la electricidad.

#### **6.14.10. Programa de conducción segura de acuerdo al tipo de vehiculo o maquinaria que opere**

Este programa es para capacitar a todas las personas que estén involucradas con la operación de maquinaria o conducción de vehículos que se relacionen con la obra.

#### **6.14.11. Plan de suministro, control, uso y reposición de EPP**

Estos son elementos o barreras de control que no elimina el riesgo pero si mitiga sus efectos. Se deberá proporcionar a cada trabajador, sin costo para este, elementos de protección personal en cantidad y calidad acordes con los riesgos reales o potenciales existentes en los lugares de trabajo y así mismo llevar un control de entrega y uso de la dotación y elementos de protección de personal.

### **6.15. Plan de respuestas a emergencias**

Se debe elaborar un plan de emergencias orientado a preservar la vida e integridad de todas las personas que por cualquier circunstancia estén relacionadas con la obra, incluyendo trabajadores, visitantes y comunidad.

También deberá propender por preservar los bienes y activos de los daños que se les puedan causar como consecuencia de accidentes y catástrofes, teniendo en cuenta no solo su valor económico, sino también su valor estratégico para la obra y para la comunidad en general.

Con este se pretende considerar como mínimo:

- Disminución o control de los riesgos de acuerdo con las actividades ejecutadas o a desarrollar en la obra.
- Facilidades para evacuación parcial o total de los frentes de trabajo y de las instalaciones temporales en cualquier momento, de todo el personal de la obra y la comunidad.
- Facilidades y medios para rescate de personas ubicadas en cualquiera de los frentes de trabajo o instalaciones temporales.
- Atención de primeros auxilios.
- Protocolos en situación de emergencia.

Adicionalmente se deberá proteger el medio ambiente de los riesgos de contaminación y daños asociados directamente o indirectamente con la operación de la empresa incluyendo:

- Derrames en tierra o fuentes de agua.
- Emisiones ambientales
- Disposición de residuos sólidos.

El plan de emergencia y contingencias debe tener en cuenta por lo menos las siguientes actividades:

- Metodología para realizar el análisis de amenazas y vulnerabilidad
- Análisis de amenazas y vulnerabilidad y la priorización.
- Establecer los recursos técnicos y humanos para emergencias.
- Establecer el listado de las entidades de apoyo con los números telefónicos y direcciones, además de tener la ubicación de los mismos en un plano, este listado debe ser actualizado periódicamente.
- Estimar los posibles efectos de una emergencia.
- Definir protocolos de manejo.
- Conformación de comité de emergencias y las funciones de cada integrante.
- Conformación de brigadas, con sus respectivos organigramas y programa de capacitación.
- Funciones de cada brigada e identificación.
- Establecer las medidas preventivas adoptadas.
- Determinar los equipos y elementos de control necesarios, como clasificación y cantidad de extintores.
- Establecer procedimientos de actuación en caso de emergencia.
- Establecer los procedimientos y casos de actuación de acuerdo con el análisis de vulnerabilidad.
- Definir grupos de apoyo externo.
- Diseño del plan de evacuación donde incluirá como mínimo.
  - Detección del peligro: Este es el tiempo transcurrido entre el momento en que se origina el peligro hasta que se reconoce.
  - Alarma : Se establece desde que se conoce el peligro, hasta que se toma la decisión de evacuar y se comunica al personal.
  - Evacuación desde que se comunica la decisión de evacuar hasta la salida de la última persona.

Para el diseño del plan de evacuación se deberá tener en cuenta como mínimo lo siguiente:



- Política, autoridad y responsabilidades.
- Análisis de vulnerabilidad.
- Información sobre valores y equipos críticos.
- Planos de evacuación (ubicación y rutas de salida).
- Tipo y codificación de la alerta y alarma de evacuación.
- Instrucciones básicas de emergencia.
- Ubicación punto de reunión o encuentro.
- Sistema de divulgación para que todo personal lo conozca.
- Sistema para mantenerlo actualizado.

#### **6.15.1. Conformación y capacitación de las diferentes brigadas de respuesta a emergencias**

Con el modelo planteado desde un principio de la obra el control sobre las tareas y habiendo analizado los riesgos se consigue que prestemos un poco más de atención al ambiente de trabajo y a los peligros que rodean. Con esto se consigue más producción y más seguridad en el trabajo.

Una Obra en donde haya un modelo de seguridad industrial y salud desde su propia concepción es un buen lugar para trabajar.

Un trabajador podrá estar seguro que el control de los riesgos es importante para la empresa, si las máquinas están bien protegidas, hay buena luz, un diseño eficiente y un orden y limpieza adecuados.

Finalmente un buen modelo de seguridad industrial y salud ayuda a que la empresa sea más respetada en medio de la comunidad.

En resumen con un efectivo modelo de seguridad industrial y salud se protege la integridad física de todos los trabajadores, logra reducir costos, protege y mantiene operativos los equipos, herramientas, materiales y ambiente de trabajo, se crea un clima de confianza y orgullo por la empresa y el trabajo.

El modelo de seguridad industrial y salud podría funcionar en dos sentidos. Ofrece gente experta para asesorar como se pueden prevenir los accidentes, Ayuda a cada uno de los trabajadores a poner "una marca segura en todo lo que hacen" y en esa forma evitar lesiones tanto al propio trabajador como a sus compañeros.

Cuando se esta realizando un trabajo hay que recordar que el modelo de seguridad industrial y salud se resume en estas pocas palabras:

***“El mejor Prevencionista o encargado de seguridad que existe es cada uno de nosotros.”***

## 7. CONCLUSIONES

Por convicción, la gestión de seguridad e higiene debe estar insertada en la estructura de la empresa, integrándose a los procesos productivos.

Una verdadera gestión es aquella que controla o gobierna toda la actividad que debe llevarse a cabo y es de alguna manera la herramienta de seguimiento que determina si se alcanzan o no los objetivos propuestos.

Este plan consiste en ordenar los riesgos siguiendo un grado de prioridad, para lo que se deben elaborar normas de seguridad y procedimientos de emergencias para un control absolutamente claro y preciso que logre alcanzar niveles elevados de producción y calidad.

De igual forma las normas y programas de prevención, evitan las improvisaciones causantes de gran cantidad de accidentes. En los casos donde existen tareas con riesgos especiales y puntuales se debe elaborar un plan de entrenamiento para los trabajadores.

De tal forma, el conocimiento profundo de las causas de los accidentes y especialmente los cuasi accidentes, permite establecer estrategias precisas para evitar la repetición de los mismos y la ocurrencia de otros.

Para el desarrollo de una obra de construcción, se debe diseñar un plan de seguridad de obra, propio y específico, sin el cuál hoy en día no es posible actuar sobre las variables fundamentales que propician el mejoramiento de la productividad en la ejecución de la obra.

El plan de seguridad debe contener los elementos necesarios para que sea factible un desarrollo armónico en los temas de salud y seguridad en las diferentes y secuenciales fases constructivas. Dichos elementos deben estar

formulados para cada una de las etapas constructivas con anterioridad al inicio de las mismas.

Son elementos fundamentales en el plan de salud y seguridad de la obra una memoria descriptiva, un pliego de condiciones, unos planos de diseño y un desarrollo presupuestal del mismo.

Con este plan de salud y seguridad de obra, los gerentes poseerán herramientas que les permitirán lograr un mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de las obras, así como, lograrán un aumento sustancial en la productividad, en las diferentes fases constructivas de la obra.

Por la situación económica actual del País, las empresas constructoras tienden a rebajar costos disminuyendo las inversiones en seguridad industrial ya que ellos lo ven como un costo más y no un beneficio, por esto se convierte importante si desde la misma concepción del proyecto se plantea este modelo conjunto al desarrollo de la obra.

Conociendo desde un principio todas las inversiones en cuanto a técnicas y de seguridad industrial se podrá establecer un mejor control de costos en el proyecto y no tener que a mitad del proyecto solicitar partidas adicionales para cubrir gastos en seguridad industrial no presupuestados desde un principio.

Intentar propiciar medidas de seguridad estas, medidas serán difíciles de implementar como consecuencia del total desconocimiento sobre los efectos de los accidentes. No existe un registro oficial con todos los casos registrados

El objetivo de la seguridad e higiene industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene no es una buena producción. Una buena producción debe

satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables, seguridad, productividad y calidad de los productos. Por tanto, contribuye a la reducción de sus socios y clientes.

Tome conciencia de las recomendaciones de seguridad industrial, sea prudente en su actuar diario en el trabajo y su hogar, las medidas establecidas para controlar los riesgos son aplicables a todos los trabajadores sin excepción y el mas importante antes de iniciar una tarea observe, piense y luego actúe

Una de las formas de minimizar los riesgos es procurar que los empleados estén capacitados en su especialidad, por ello, en la misma compañía se encargan de entregarles los conocimientos necesarios.

Ventajas fundamentales de plantear un modelo de seguridad industrial y salud:

- Control de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores.
- Control de daños a los bienes de la empresa como instalaciones y materiales.
- Menores costos de seguros e indemnizaciones.
- Control en las pérdidas de tiempo.
- Menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas.
- No se pierde tiempo en cotizaciones para reemplazo de equipos.
- Continuidad del proceso normal de producción

De todo el proceso realizado para culminar esta tesis de grado se obtiene como conclusión mayor que todo lo que se haga por evitar que un ser humano no sea lesionado y caso extremo la muerte; es muy poco nunca llegaremos a estar satisfechos con esto siempre existirán los riesgos que debemos atacar para minimizarlos y volverlos riesgos controlables.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Begueria Latorre, P. A.: Manual para Estudios y Planes de Seguridad e Higiene en la Construcción. I.N.S.H.T. Madrid, 1.988

C.I.D.: El Arte de los Riesgos Profesionales, una perspectiva critica. Centro de Investigaciones para el Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2002

Calderon Llantén, C. E.: Salud Ambiental y Desarrollo. Ed. Ecosolar Ltda. Bogotá. 1.995

Camacol, Comfama, SENA, *La seguridad social del trabajador de la construcción.*

Cárdenas, M.: Metodología para la implementación de la gerencia del conocimiento en empresas de ingeniería civil. Uniandes Tesis de Grado. Bogotá 2.001.

Castillo, J. J.: La Automatización y el futuro del Trabajo. M.T.S.S. Madrid, 1.988

Colombia. Seguro Social. Protección Laboral. *Construcción: costos de los accidentes de trabajo*, 1997.

Colombia. Seguro Social. Protección Laboral. *Manual para la prevención de accidentes y promoción del trabajo seguro en la industria de la construcción.*

Concejería Presidencial para Medellín y su Área Metropolitana. *Oferta y demanda de empleo en el sector constructor en Medellín*, noviembre de 1995.

Domínguez, Jorge Iván. *Impacto económico del accidente de trabajo*. Suratep, 1997.

Fasecolda. *Informe de Accidentalidad 1996*.

I.N.S.H.T.: Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Profesionales relativos a las obras de Construcción. R.D. 1627/1997 Madrid, 2002.

López-Varcárcel, A.: Seguridad y Salud en el Trabajo de Construcción. Casos de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. O.I.T Ginebra 2.000

Muñoz, A.: Metodología de la Seguridad Industrial. Ministerio de Ciencia y tecnología. Madrid, 2002.

OIT. *Situación reciente en el sector de la construcción, la ingeniería civil y las obras públicas*, 1992.

OIT.: Convenio N° 167 del año 1.988. Sobre Seguridad y Salud en la Construcción. Ratificado por la Ley Colombiana N° 52 del año 1993.

Peralta, M.: Impactos en las constructoras que aplican programas de Seguridad Industrial. Uniandes Tesis de Grado. Bogotá 1.998.

Pérez Carrero, A.: Incidencia de los riesgos profesionales en la productividad de las empresas afiliadas a una administradora de riesgos profesionales sectores económicos químico y metalmecánico. Uniandes Tesis de Grado. Bogotá 2.001.

Romeo Saez, L. M.: Estudio de Seguridad en obras de Construcción. Memorias de Jornada Técnica. Desarrollo de un Caso Práctico. R.D. 555/1.986. Madrid, 1.986

U.E.: Recopilación de Directivas de la Unión Europea sobre Salud y Seguridad en el Trabajo. Editorial Gráficas Ronda. Valencia (España) 1991.