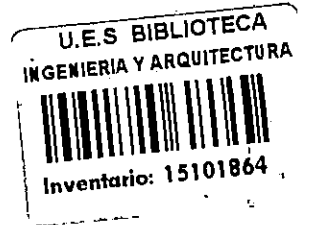


TUIS  
1501  
D536  
1997



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**F.2 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



**TEMA DE TRABAJO DE GRADUACION:**

**DIAGNOSTICO DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCION DE  
URBANIZACIONES Y PROPUESTA DE UN PLAN PARA SU PREVENCION.**

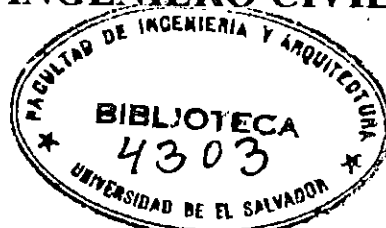
**PRESENTADO POR:**

**RENE FERNANDO COLON VILLALTA  
EDGARDO ELENILSON DURAN MIRANDA  
ERICK GUZMAN ZELAYA  
OSCAR RENE MACHADO GUILLEN**

15101864  
15101864

**PARA OPTAR AL TITULO DE:**

**INGENIERO CIVIL**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL DE 1997.**

# **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR:**

**DR. JOSE BENJAMIN LOPEZ GUILLEN**

**SECRETARIO GENERAL.**

**LIC. ENNIO ARTURO LUNA**

## **FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**DECANO:**

**ING. JOAQUIN ALBERTO VANEGAS AGUILAR**

**SECRETARIO:**

**ING. JOSE RIGOBERTO MURILLO CAMPOS.**

## **ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

**DIRECTOR:**

**ING. JULIO EDGARDO BONILLA ALVAREZ**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

**TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA OPCION AL GRADO DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**TITULO:**

**DIAGNOSTICO DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCION DE  
URBANIZACIONES Y PROPUESTA DE UN PLAN PARA SU PREVENCION.**

**PRESENTADO POR:**

**RENE FERNANDO COLON VILLALTA  
EDGARDO ELENILSON DURAN MIRANDA  
ERICK GUZMAN ZELAYA  
OSCAR RENE MACHADO GUILLEN**

**TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:**

**COORDINADOR:**

**ING. ROBERTO OTONIEL BERGANZA ESTRADA**


**ASESORES:**

**ING. ROGELIO ERNESTO GODINEZ GONZALEZ  
ING. RICARDO HUMBERTO HERRERA MIRON.**

**SAN SALVADOR, ABRIL DE 1997.**

**TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:**

**COORDINADOR:**



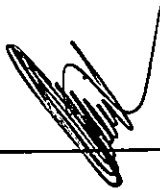
---

**ASESOR:**

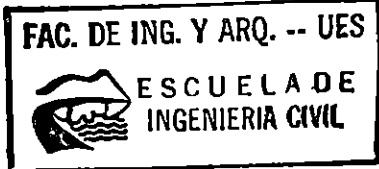


---

**ASESOR:**



---



## DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, María Santísima y San Juan Bosco por iluminarme en cada momento de mi vida y permitirme ver coronada mi carrera universitaria.

A mi Madre Esperanza de Colón por ser la mayor bendición que Dios me ha dado, por sus sacrificios, amor y comprensión, sin los cuales no estaría cumpliendo mi meta.

A mi Padre Rafael Arturo Colón por todos sus sacrificios, amor y apoyo para poder finalizar mi carrera.

A mi Hermano Rafael Arturo por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida y por ser un ejemplo a seguir en mi vida profesional.

A mi Hermano José Roberto por estar en cada momento alentándome a seguir adelante y escucharme siempre.

A mi Padrino Jorge Adolfo Zaldivar por su apoyo y su amor a mi en lo personal y a toda mi familia.

A mis amigos por preocuparse por mi y alentarme a seguir adelante

**René Fernando.**

## DEDICATORIA

- A Dios : Infinita gratitud por haberme permitido alcanzar un éxito más.
- A mis padres : Jesús Duran, Adela Miranda de Duran por su amor, paciencia y esfuerzo que hicieron mis desvelos fueron de ellos.
- A mis hermanos : Ivis Nohemy  
Milton Alexander  
Ferdinando  
Rory Helmer  
Manuel Antonio  
Omar Abimeleth  
Por su cariño, comprensión, ayuda moral y espiritual que me brindaron y ser leales a mis intereses.
- A mis cuñadas y cuñado : Que con su asociación fueron un estímulo e incentivo para seguir adelante.
- A mis familiares y amigos : Que me alentaron a seguir adelante para alcanzar la meta propuesta.
- A mi coordinador y asesores : Por la orientación y ayuda que me brindaron
- A mi novia : Alexandra.

A mis sobrinos

:Rory

Andy

Ricardito

Erick

Adela María

Por su ternura que fueron mi inspiración

**Edgardo Elenilson.**

## **DEDICATORIA**

- Al creador Todopoderoso** : por haberme dado fortaleza, en momentos difíciles para continuar y permitirme se hiciera su voluntad.
- A mis padres** : Roberto Guzmán Aguirre y María Candelaria Zelaya, inmensa gratitud por sus sacrificios y alentarme en cada momento a seguir adelante.
- A mis hermanos** : Jeannette, Winston, Eunice, Hendrick, Roberto, Ethel por el apoyo que me brindaron en el momento oportuno.
- A mi hija** : Yoselyn Lissethe, con mucho amor y cariño.
- A mis sobrinos** : Eunice, Laura, ..... , con mucho amor.

**Erick.**



## **DEDICATORIA**

A Dios Todopoderoso por iluminarme el camino del saber.

A mis padres Dimas Guillén y Rosa María Machado por haber sacrificado sus vidas por apoyarme en mis propósitos.

A mi señora Irma Isabel Martínez por su excelente comprensión y apoyo.

A mis hijos Jonathan René y Dimas Eugenio por constituirse en mi principal fuente de inspiración.

A mi hermana Dina Yaneth ( I ) como un homenaje póstumo.

A mis hermanos Jorge Dimas, Raúl Antonio y Dina Yaneth ( II ) por su valioso apoyo.

A mis sobrinos con especial cariño.

A los Ingenieros Berganza, Godínez y Herrera Mirón y al Licenciado Milliam por su valiosa cooperación.

A todos mis familiares y amigos como muestra de gratitud.

**Oscar René.**

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestro coordinador Ing. Roberto Otoniel Berganza Estrada por su gran apoyo, valioso tiempo, orientación profesional y comprensión en el desarrollo de este trabajo.

A nuestros asesores Ing. Rogelio Ernesto Godínez e Ing. Ricardo Humberto Herrera por su orientación profesional para el desarrollo de éste estudio.

Un especial agradecimiento al Lic. León Lisandro Milliam y Lic. Fredy Arturo García por habernos asesorado para que éste trabajo tuviera la profundidad y fundamentación que era nuestra objetivo.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de éste estudio.

ÍNDICE GENERAL

-14  
(34-38)

CAPITULO I

" REVISIÓN DE CONCEPTOS Y ANTECEDENTES "

Pag. No.

1.1 INTRODUCCIÓN GENERAL AL ESTUDIO

1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	(1)
1.1.2 ANTECEDENTES.....	1
1.1.3 OBJETIVOS.....	2
1.1.4 JUSTIFICACIÓN.....	4

1.2 PLANTEAMIENTO DE ANTECEDENTES EN SEGURIDAD OCUPACIONAL

1.2.1 MARCO MUNDIAL.....	5
1.2.2 ANTECEDENTES DE LA LEGISLACIÓN.....	7
1.2.3 INFLUENCIAS PARA AMÉRICA LATINA: LABORAL Y EN SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	8

1.3 LA SEGURIDAD OCUPACIONAL

1.3.1 OBJETIVOS.....	13
1.3.2 CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.....	13
1.3.3 CONSECUENCIAS.....	15
1.3.4 TÉCNICA ANALÍTICA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	19
1.3.5 RUTA HACIA EL ACCIDENTE / INCIDENTE.....	21
1.3.6 INSPECCIONES DE SEGURIDAD.....	23

1.4 ESTADÍSTICAS DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL

1.4.1 ANTECEDENTES.....	24
1.4.2 ESTADÍSTICAS SOBRE LOS TRABAJADORES COTIZANTES.....	25
1.4.3 ESTADÍSTICAS RELATIVAS AL NUMERO DE ACCIDENTES.....	26
1.4.4 RELACIÓN ENTRE EL NUMERO DE ACCIDENTES Y DE COTIZANTES.....	27

1.4.5	ESTADÍSTICAS RELATIVAS AL NUMERO DE ACCIDENTES POR DEPARTAMENTO DE LA REPÚBLICA.....	29
1.4.6	ESTADÍSTICAS RELATIVAS A LA OCURRENCIA DE ACCIDENTES SEGÚN MES DE OCURRENCIA.....	30
1.4.7	ESTADÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES POR HORA DE OCURRENCIA.....	31
1.4.8	ESTADÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES POR GRUPOS DE EDAD.....	34
1.4.9	ESTADÍSTICAS RELATIVAS AL TIPO DE ACCIDENTES.....	35
1.4.10	ESTADÍSTICAS QUE RELACIONAN LOS ACCIDENTES CON LA PARTE DEL CUERPO AFECTADA.....	36
1.5 ANÁLISIS DE LA LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN VIGENTE EN EL SALVADOR		
1.5.1	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA.....	39
1.5.2	CÓDIGO DE TRABAJO.....	41
1.5.3	CONVENIO SOBRE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL TRABAJO DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO.....	46
1.5.4	CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO DEL SINDICATO UNIÓN DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN.....	49
1.5.5	LEY ORGÁNICA DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.....	50
1.5.6	LEY DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL.....	51
1.5.7	REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.....	52
1.5.8	REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LABORES DE EXCAVACIÓN.....	55
1.5.9	REGLAMENTO DE LA ORDENANZA DEL CONTROL DEL DESARROLLO URBANO Y LA CONSTRUCCIÓN.....	57

## CAPITULO II

### " APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD OCUPACIONAL Y DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES "

#### 2.1 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD OCUPACIONAL

2.1.1	POLÍTICA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	59
2.1.2	PROGRAMAS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	60
2.1.3	ORGANIZACIÓN.....	62
2.1.4	LA RESPONSABILIDAD EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	63
2.1.5	CAPACITACIÓN.....	64
2.1.6	COMUNICACIÓN.....	66
2.1.7	PLAN DE EMERGENCIA.....	67
2.1.8	MEDIDAS DE PREVENTIVAS.....	69
2.1.9	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	70
2.1.10	SELECCIÓN DE PERSONAL.....	74

#### 2.2 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES

2.2.1	PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	75
2.2.2	DEMOLICIÓN.....	77
2.2.3	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	79
2.2.4	EXCAVACIÓN Y RELLENO EN ACUEDUCTOS.....	80
2.2.5	EXCAVACIÓN Y COMPACTACION EN ALCANTARILLAS SANITARIAS.....	81
2.2.6	OBRAS DE PROTECCIÓN.....	84
2.2.7	VIAS DE CIRCULACIÓN.....	85
2.2.8	UNIDAD HABITACIONAL.....	87
2.2.9	ALUMBRADO ELÉCTRICO.....	95
2.2.10	INSTALACIÓN TELEFÓNICA.....	95

### CAPITULO III

## " DIAGNOSTICO DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES "

3.1 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	
3.1.1 LA ENTREVISTA.....	97
3.1.2 GUÍA DE OBSERVACIÓN.....	98
3.2 UNIVERSO DE TRABAJO.....	99
3.3 TÉCNICAS PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA	
3.3.1 CALCULO DE LA MUESTRA TOTAL DE URBANIZACIONES.....	100
3.3.2 CALCULO DE LAS MUESTRAS POR ESTRATO.....	101
3.3.3 CALCULO DE LAS MUESTRAS DE TRABAJADORES POR ESTRATO Y POR PROYECTO.....	101
3.4 MÉTODO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	103
3.5 PROCESAMIENTO DE DATOS.....	105
3.6 FORMULACION DE HIPÓTESIS.....	105
3.7 RESULTADOS ESTADÍSTICOS	
3.7.1 INDICADORES.....	109
3.7.2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS POR ESTRATO.....	119
3.8 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS	
3.8.1 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA I.....	123
3.8.2 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA II.....	131
3.8.3 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL .....	136

## **CAPITULO IV**

### **" PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES "**

#### **4.1 PROPUESTA GENERAL**

4.1.1	PROPUESTA A NIVEL GUBERNAMENTAL.....	137
4.1.2	PROPUESTA A NIVEL DE ASOCIACIONES GREMIALES.....	138

#### **4.2 PROPUESTA ESPECIFICA PARA LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE URBANIZACIONES**

4.2.1	POLÍTICA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	138
4.2.2	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	140

## **CAPITULO V**

### **" CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES "**

5.1	CONCLUSIONES.....	157
5.2	RECOMENDACIONES.....	159

#### **ANEXOS.**

## INTRODUCCIÓN.

Desde el punto de vista humano y económico, los accidentes de trabajo que ocurren en cualquier industria tienen un alto costo. De acuerdo a las estadísticas que posee el Instituto Salvadoreño del Seguro Social para el año 1995, la industria de la construcción es la que representa el mayor porcentaje de accidentes registrados en ese año, respecto a otras industrias.

El presente estudio tiene por objeto determinar las condiciones reales, en cuanto a seguridad ocupacional en la construcción de urbanizaciones, proponer una forma de contrarrestar el problema, conocer la legislación vigente y su aplicación respecto a la seguridad en el trabajo.

Para lograr los objetivos propuestos el estudio, el estudio se ha estructurado de tal manera que en el capítulo uno, se plantea una introducción general al estudio de acuerdo con el perfil de trabajo, un marco teórico sobre los antecedentes y definiciones de la seguridad ocupacional, se presentan los datos estadísticos sobre accidentes en la industria de la construcción que posee el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y un análisis de la reglamentación vigente.

En el capítulo dos se establecen los elementos necesarios para una efectiva aplicación de la seguridad ocupacional en los centros de trabajo y una descripción de los procesos constructivos, de las actividades consideradas típicas que se generan en la construcción de urbanizaciones, para identificar posibles riesgos.

En el capítulo tres se desarrolla un diagnóstico de los accidentes en la construcción de urbanizaciones lo que implica la recolección, tratamiento, presentación y análisis de la información extraída de las visitas a los distintos proyectos en ejecución. Al final del capítulo se procede a la validación de las hipótesis planteadas.

En el capítulo cuatro se plantean recomendaciones que pretenden dar solución a la deficiente aplicación de la seguridad ocupacional en la construcción de urbanizaciones, así como un listado de riesgos identificados y recomendaciones para cada actividad que se desarrolla en la obra.

En el capítulo cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo.



# CAPITULO I

## CAPITULO I

### " REVISIÓN DE CONCEPTOS Y ANTECEDENTES "

#### 1.1 INTRODUCCIÓN GENERAL AL ESTUDIO

##### 1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según datos del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, en el año 1995 en la industria de la construcción se presentaron 4900 accidentes y para el mismo año tal industria contaba con 41783 trabajadores, lo que representa que el 11.73 % de los trabajadores de la construcción sufrieron accidentes durante ese año \*.

"La ocurrencia de accidentes en la industria de la construcción se ha incrementado en los últimos años paralelamente con el aumento de la demanda de trabajadores". Retomando los datos proporcionados para el año 1995 y los datos para 1985 de 1386 accidentes y 15002 trabajadores \*, se observa que para el año 1985 se tenían un 36% de los trabajadores con que se cuenta en la actualidad y se presentaban un 29% de los accidentes que se presentan actualmente.

Los efectos de la ocurrencia de accidentes son pérdidas de recursos humanos y materiales, así como retrasos en el tiempo de ejecución de las obras.

La problemática descrita es generada por la conjugación de problemas tales como: El incremento de los accidentes, la aplicación no generalizada de la legislación orientada a éste campo y las insuficientes iniciativas de prevención de accidentes por parte del sector de empresas.

##### 1.1.2 ANTECEDENTES

En El Salvador el desarrollo de la seguridad ocupacional se logra detectar a través de los índices de accidentes que ocurren en las distintas actividades productivas.

De las estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social para el año 1995, es notable

---

\* Ver Instituto Salvadoreño del Seguro Social - Estadísticas del ISSS. 1995. Ref. 8.

que el 5% de los trabajadores inscritos como cotizantes sufrieron accidentes de trabajo \* . De éste porcentaje el 0.55% de los accidentes sucedieron en la industria de la construcción \*\*.

Con el fin de coadyuvar a reducir los riesgos de accidentes, en el país se ha elaborado el Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo del Instituto Salvadoreño del Seguro Social y el Reglamento De Seguridad en Obras de Excavación del Ministerio de Trabajo y Previsión Social. También se dispone de cláusulas de seguridad ocupacional en el Contrato Colectivo del Sindicato Unión de Trabajadores de la Construcción, como presentación paralela a los costos de mano de obra. Además el Código de Trabajo y el Reglamento de la Ordenanza del Control del Desarrollo Urbano y la Construcción, de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador, regulan alrededor de la seguridad ocupacional de los trabajadores. Y en el campo internacional se cuenta con el Convenio Sobre los Servicios de Salud en el Trabajo, de la Organización Internacional del Trabajo ( O.I.T.) que el gobierno de la República ratificó para su cumplimiento \*\*\*.

Carlos García Peña (1970) estudió las normas de seguridad en la industria de la construcción, en lo relativo a los procedimientos en la ejecución de las obras y la prevención de accidentes, en éste estudio se detecta por observación y estimación cuáles son las situaciones que podrían desencadenar en un accidente, para proporcionar prácticas preventivas a fin de evitarlos \*\*\*\*.

### **1.1.3 OBJETIVOS**

#### **1.1.3.1 OBJETIVOS GENERALES**

A - Elaborar un diagnóstico de los accidentes que ocurren en la construcción de urbanizaciones.

---

\* Ver Instituto Salvadoreño del Seguro Social - Estadísticas del ISSS.1995. Ref. 8.

\*\* En 1995 de los accidentes totales el 11% ocurrieron en la industria de la construcción  
( Estadísticas del ISSS. Cuadro XXXVII. P. 79 )

\*\*\* Ver Constitución de la República. Ref. 5.

\*\*\*\*Ver García Peña, Carlos ( 1970) Normas de seguridad en la construcción. Trabajo de Graduación. Escuela de Ingeniería Civil. FIA . UES.

- B - Determinar la coherencia y su efectividad en la aplicación, de las leyes que relacionan aspectos de seguridad en la construcción de urbanizaciones.
- C - Elaborar una propuesta de un programa de prevención de accidentes en la construcción de urbanizaciones.

#### **1.1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- A - Determinar las condiciones de seguridad ocupacional en los procesos constructivos.
- B - Determinar los factores que intervienen en la ocurrencia de accidentes en los procesos constructivos.
- C - Determinar la relación entre lo técnico y lo humano en el aspecto de seguridad ocupacional.
- D - Determinar los tipos de accidentes que se generan en la industria de la construcción.
- E - Determinar las causas que generan los accidentes.
- F - Determinar la funcionalidad en su aplicación de la reglamentación vigente.
- G - Contribuir a reducir los riesgos de accidentes a partir de un programa de prevención.
- H - Elaborar un programa de prevención de accidentes a través de políticas y medidas preventivas.

#### 1.1.4 JUSTIFICACIÓN.

La construcción es una industria que dada las ocupaciones que ofrece, utiliza numerosos recursos humanos trayendo consigo mayor probabilidad de que se presenten accidentes de trabajo en los proyectos.

La construcción es una de las labores donde se presentan más riesgos de accidentes. dado que en muchos casos las labores o el medio en que se realizan, representan un alto riesgo de accidentes, sin tomar las debidas precauciones para evitarlos. Siendo necesario reducir los riesgos de accidentes.

De las estadísticas que se registran en el Instituto salvadoreño del Seguro Social se desprende que:

- I - La industria de la construcción es la actividad económica que tiene mayor porcentaje de accidentes ocurridos ( 11% )\*, con tendencia a incrementarse.
- II - La demanda en ocupación de trabajadores en la construcción se incrementa \*, por lo consiguiente también la mano de obra.

Actualmente la legislación laboral cuenta con nueve normativos para trabajadores y patronos, y a pesar de su vigencia la problemática se va tomando mayor, ya que en la construcción hay actividades laborales que representan un alto riesgo de accidente, no habiendo medidas específicas que garanticen la integridad física del trabajador, como el buen desarrollo de las actividades que se llevan a cabo.

Las consecuencias de los accidentes es un problema que compete directamente a obreros y a contratistas y las iniciativas para enfrentarlos han sido insuficientes, hecho que se refleja en los datos estadístico de accidentabilidad que se han registrado y en los lugares de trabajo, que no reúnen condiciones mínimas de seguridad que garanticen un desarrollo armonioso de las labores.

---

\* Ver Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Estadísticas del ISSS. 1995 . Ref. 8.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DE ANTECEDENTES EN SEGURIDAD OCUPACIONAL.

### 1.2.1 MARCO MUNDIAL.

La seguridad ocupacional siempre ha constituido una preocupación en todas las sociedades del mundo, en las culturas primitivas, y hasta tiempos relativamente recientes, las distintas formas de actividad humana, han contribuido a su desarrollo.

Los riesgos de accidentes tienen lugar por el uso de las herramientas en las actividades diarias de las distintas ocupaciones como: el minero, metalúrgico, artesano, constructor, etc. que fue ahí donde se detectaron los primeros peligros y causas de accidentes.

En edificios encontrados en la India, construidos alrededor del año 4000 A.C., se tienen noticias que ya existían códigos de costumbres, y que la Ingeniería Sanitaria estaba bastante avanzada. El estudio de las antiguas civilizaciones egipcias, griega e inca dan cuenta de ello \*.

En algunos escritos de Hipócrates se hace referencia a lo que podrían ser los primeros tratamientos para enfermedades relacionadas con la ocupación \*\*.

Plinio el Viejo, en los inicios de nuestra era, hace también menciones similares y describe algunos elementos de protección personal, como máscaras hechas de vejigas de animales \*\*.

El siglo XVIII, constituyó una época de importantes cambios tecnológicos, Arnold Toynbee le llamo " Revolución Industrial " en su obra póstuma, en 1884 denominada " Conferencias Sobre La Revolución Industrial de Inglaterra ".

La patente otorgada a James Watt en 1781 de la máquina de vapor de movimientos rotatorios, y la invención en 1785 de un regulador automático de velocidades, usado todavía hasta la fecha, permitieron al hombre disponer de una fuente de energía controlable, barata y abundante, independizándolo de la energía natural ( energía cinética de corrientes de agua y de viento ).

---

\* Hackett W. J. y Robbins G. P. Manual Técnico de Seguridad. Cap. V. Pag 232.

\*\* Separatas de Historia de la seguridad ocupacional

El éxito de la nueva invención quedó demostrado al instalarse sólo en Inglaterra entre los años 1783 a 1800, 500 máquinas de vapor.

Esta nueva y valiosa herramienta tecnológica y económica, significó una verdadera revolución económica, social y moral. Permitió el perfeccionamiento de otras numerosas máquinas, la organización de las primeras fábricas de tipo de moderno, el paso de la sociedad artesanal predominante durante la edad media y la abolición de la esclavitud ( por antieconómica ).

La organización de las primeras industrias presentó:

- a) Una verdadera tragedia para las clases laborales y proletarias, transformándose en talleres contaminados por el polvo, el humo, gases y vapores producidos por el proceso de elaboración, hacinamientos de hombres, mujeres y niños en jornadas de 12 ó más horas diarias. Los salarios apenas alcanzaban para adquirir lo básico e indispensable.
- b) Los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales diezaban a los grupos laborales, cuya expectativa de vida apenas sobrepasaba los 30 años y la falta de especialización los hacía fáciles de reemplazar.

El desarrollo tecnológico y las nuevas y cada vez más complejas industrias dieron origen a:

- a) Los obreros especializados, difíciles de reemplazar.
- b) Los empresarios comenzaron a darse cuenta de que un trabajador enfermo o accidentado podría significar una máquina o equipo detenido dando una menor producción y disminución de las ganancias. Así surgió el mantener condiciones de trabajo adecuadas en las industrias.

La revolución industrial produjo un gran aumento en las poblaciones urbanas; las condiciones de vida y de trabajo empeoraron agudamente en muchas zonas manufactureras. A comienzos del siglo XIX resultó obvia en Inglaterra una relación entre la pobreza, la enfermedad y el ambiente físico.

Como consecuencia de un esfuerzo considerable de unos cuantos industriales y científicos se intentó encontrar respuesta a tales problemas, se llevaron a cabo investigaciones, se compilaron estadísticas y se introdujo una legislación gubernamental.

Casi todas las leyes relativas a la seguridad y la salud promulgadas en los siglos XIX y XX

están basadas en aquellas investigaciones y sus resultados se detallan en apartados posteriores.

En la primera guerra mundial ( 1914 - 1918 ), con la introducción de las sustancias químicas peligrosas y la necesidad de construir y preparar los armamentos, el vestuario y los alimentos que precisaba un ejército, asignaron una mayor importancia a las fuerzas laborales. Comenzaron a desarrollarse los primeros inventos científicos de proteger a los trabajadores, analizando las enfermedades que los aquejaban, estudiando las condiciones ambientales y revisando la distribución y diseño de la maquinaria y equipo con el objeto de prevenir y evitar los accidentes de trabajo y las incapacidades consiguientes.

### **1.2.2 ANTECEDENTES DE LA LEGISLACIÓN.**

La ley acerca de la salud y la moral de los aprendices, de 1802 se promulgó para mejorar la situación del trabajo de los niños en las fábricas de algodón \*. Esta ley resultó en buena medida eficaz, porque en la práctica mostró por primera vez el interés del gobierno en relación con las condiciones de trabajo y se tradujo en un esfuerzo orientado a obtener reglamentos y controles semejantes en otras industrias.

La ley de fábricas de 1833 constituyó el principio de la legislación industrial moderna \*. Aproximadamente en aquel tiempo creció el interés público acerca de la salud en Alemania, donde se llevaron a cabo trabajos para sistematizar el conocimiento existente acerca de la salud pública, como base para la creación de los códigos correspondientes. Igualmente se sugirió la idea de crear una autoridad sanitaria nacional, y la creación de reglamentos internacionales referente a los problemas de salud.

Las revoluciones sociales de los siglos XIX y XX, provocaron el despertar de los trabajadores

---

\* Organización Internacional del Trabajo. Convenio Sobre los Servicios de salud en el Trabajo.



que comenzaron a exigir condiciones de trabajo dignas y confortables, que no pusiesen en peligro su salud y su vida.

H. W. Heinrich ( Inglaterra ) en el año de 1931 hizo su gran aportación a la seguridad en el trabajo, con la publicación del " Industrial Accident Prevention " ( Prevención de Accidentes Industriales ). Que dice; la consecuencia para la prevención de los accidentes es que se cuide prioritariamente la formación de aspectos incidentes en los factores humanos de la seguridad en el trabajo.

El 31 de Enero de 1940 apareció el Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo, antesala de la Ordenanza General del 9 de Marzo de 1971.

### **1.2.3 INFLUENCIAS PARA AMÉRICA LATINA : LABORAL Y DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.**

Los movimientos sociales de la década del siglo XX en América del Norte 1919 hicieron surgir los primeros intentos para protección de los trabajadores. En 1947 los programas de ayuda Norteamericana, basados en el " Punto cuarto " enunciado por el Presidente Truman, impulsaron éste intento.

Desde su base en Lima, expertos del Instituto de Asuntos Interamericanos, organizaron los servicios de salud ocupacional en Perú, Chile, Bolivia, Colombia, Venezuela, etc. y realizaron estudios en otros países. Se fundó el Instituto de Salud Ocupacional en Perú lo que dio vida a los programas de casi toda América mediante entrenamiento de personal técnico.

En junio de 1963, la organización del Instituto de Higiene del Trabajo y Contaminación Atmosférica de Chile, con el aporte económico del Fondo Especial de las Naciones Unidas y la asesoría técnica de la Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional Para las Américas de la Organización Mundial de la Salud, contribuyó a la realización de cursos de post-grado a partir de 1965, para ingenieros, médicos y químicos de todo el continente .

En 1970 ya se había fundado el Instituto Nacional de Salud Ocupacional en Perú, Chile y Bolivia y servicios de higiene industrial activos en Colombia, El Salvador, México, Uruguay y Venezuela, mientras que en Argentina, Brasil, Ecuador y algunos países Centroamericanos, estaban

luchando por implantarlos.

La introducción de la ley de 1974 acerca de la Salud y la Seguridad en el Trabajo, etc. (Health and Safety at Work etc. Act. 1974 ) en el Reino Unido, marcó el principio de cambios sumamente importantes en la política, cambios que habían de beneficiar a los trabajadores y que aún en la actualidad se mantienen.

Los Estados Unidos fueron los últimos en incorporarse al proceso de seguridad industrial, en relación con los demás países pero no demoraron mucho en ocupar uno de los primeros lugares en ésta. El Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, impulsó el desarrollo y el intercambio de conocimiento en relación con la seguridad industrial, con lo que dio surgimiento en 1970, a la Ley de Salud y Seguridad Ocupacional de Williams Steiger cuya responsabilidad primordial es velar por la prevención de los accidentes y enfermedades ocupacionales.

Con los cambios y surgimientos de nuevas leyes en el resto del mundo la higiene y seguridad industrial alcanzó un auge tal, que en nuestro país se le comenzó a dar importancia a principios del siglo XX. Estos cambios no se dieron de un momento a otro y trajeron una serie de modificaciones sociales. Los capitalistas no estaban de acuerdo en mantener el bienestar de los trabajadores, ya que no les traería, según ellos ninguna clase de beneficio, por el contrario entregaban a éstos mayor cantidad de trabajo . Tomando en cuenta que a principios del siglo las labores industriales eran puramente artesanales, se puede inferir que la fatiga hacía disminuir la capacidad física de los trabajadores.

Esta práctica artesanal fue desapareciendo en forma gradual, ya que los inventos del tiempo de la revolución industrial, le dieron otro giro a la producción, y trajo como consecuencia una mayor demanda de mano de obra, ya que en esta época el artesano se convertiría en obrero. Así mismo las condiciones del trabajador agrícola eran tan malas, que decidió emigrar a la ciudad y buscar una nueva fuente de ingresos para subsistencia y los industriales sólo se preocupaban de los niveles de producción y ganancias, sin prestar atención al bienestar de los obreros.

Para los trabajadores de El Salvador las condiciones de miseria y explotación se ponen de manifiesto por las largas jornadas de trabajo, la falta de protección contra los riesgos ocupacionales, salarios inadecuados, etc., todo ello confirmado por una elevada mortalidad, analfabetismo,

raquitismo, etc. y la estructura estatal ha ido reaccionando para avanzar más en resolver la crisis de la situación laboral para velar por una armonía laboral, basada en el derecho y la conciencia de los patronos, sindicatos y trabajadores.

Por decreto legislativo del 11 de Mayo de 1911, se creó la Ley de Accidentes de Trabajo tomando como base la legislación española, para adaptarla a condiciones de nuestro ambiente social, sus capítulos se refieren a un radio de relaciones jurídicas, regulando los derechos de los obreros frente a la imprevisión del descuido, la temeridad o la inconsideración de los empresarios, al mismo tiempo, la intervención del estado en relaciones sociales de manera preventiva para favorecer a los obreros y salvarlos de las desastrosas consecuencias.

El cumplimiento de ésta ley se hacía por medio de los Alcaldes Municipales y los Jueces de Paz, en su defecto lo hacían las autoridades gubernativas ( Directores, Ministros, etc.)

El 2 de Marzo de 1927, se introdujeron reformas al reglamento interno del poder ejecutivo, creando entre otros " El Despacho de Trabajo ", en el mismo año el Poder Ejecutivo con fecha 15 de Junio, creó " Juntas de Conciliación " que operaban en cada cabecera departamental; en 1934 se organizó la " Secretaría de Estado " que atendería el despacho de trabajo, adscrita al Ministerio de Gobernación. Por decreto ejecutivo No. 282 del 22 de Diciembre de 1945, fue creado un Ministerio de Estado y su correspondiente subsecretaría, denominado " Ministerio de Trabajo, Industria y Agricultura ". Un año después en 1946 por decreto legislativo No. 321 del 12 de Enero fue creado el " Departamento Nacional de Trabajo ", señalándose como funciones la de preparar la legislación de trabajo, la inspección laboral y conocer de las disputas entre capital y trabajo; el 14 de Octubre de 1946, fueron instituidos tres Ministerios de Estado y sus correspondientes subsecretarías, con las denominaciones de " Ministerio de Trabajo y Previsión Social ", "Ministerio de Asistencia Social" y " Ministerio de Agricultura ".

Según decreto legislativo No. 1263 de fecha 11 de Diciembre de 1953, se emitió la " Ley del Seguro Social ", mediante la cual se creó el " Instituto Salvadoreño del Seguro Social ". En éste año se organizó el " Departamento Nacional de Previsión Social " que entre otras de sus dependencias tenía las secciones de Seguridad e Higiene Industrial, las cuáles empezaron a trabajar en un " Anteproyecto General de Higiene y Seguridad en el Trabajo" y en la formulación de algunas normas

sanitarias y de seguridad industrial.

En el año de 1956, se puso en vigencia un cuerpo de leyes y reglamentos sobre riesgos profesionales de aplicación en toda la República y dentro del Régimen del Seguro Social salvadoreño.

En 1963 tales leyes y reglamentos quedaron enmarcados en el Código de Trabajo, pero fue hasta el 23 de Junio de 1972, que se constituyó en el decreto No.15 de la Asamblea Legislativa y fue revisado por última vez en el año de 1982 (vigente).

Y fue hasta en el año de 1971 que por decreto No.7 publicado en el diario oficial No.27 T.30 de 9 de Febrero de ese año, que se creó el "Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo".

Actualmente en el país existen los siguientes organismos y leyes encargados del cumplimiento de la seguridad ocupacional:

**Organismos:**

- Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

**Leyes:**

- Constitución Política de El Salvador.
- Código de Trabajo de El Salvador.
- Ley Orgánica del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo.
- Ley del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.
- Reglamento De Seguridad en Labores de Excavación.
- Reglamento de La Ordenanza del Control del Desarrollo Urbano y la Construcción.
- Contrato Colectivo de Trabajo, del Sindicato Unión de Trabajadores de la Construcción.
- Convenio Sobre los Servicios de Salud en el Trabajo, de la Organización Interamericana del Trabajo.

En la Industria de la Construcción es poco el avance que ha existido en materia de seguridad. Los constructores en nuestro país no toman una iniciativa empresarial; ya que algunos no se han concientizado en esta disciplina ni saben que un accidente significa menor producción y por consecuencia pérdida para la empresa y que la integridad del trabajador es importante ya que es un ser humano. Según datos estadísticos del Instituto Salvadoreño del Seguro Social \*, el número de accidentes de trabajo en la actividad de la construcción, en los últimos años de 1990-1995 ha ido en aumento, esto confirma lo antes expuesto y no habrá un avance si no hay una práctica generalizada en seguridad, si las empresas no tiene políticas de seguridad, programas de seguridad, condiciones adecuadas de trabajo, etc.

Un nuevo estudio y diagnóstico que se realice en éste campo podría comprobar la insuficiente aplicación de los aspectos antes apuntados.

Las leyes de seguridad ocupacional específicas en el área de construcción son:

- El Reglamento de Seguridad en Labores de Excavación que establece las condiciones mínimas de seguridad en que deben efectuarse las labores de excavación para eliminar los riesgos de accidentes.
- El Reglamento de la Ordenanza del Control del Desarrollo Urbano y de la Construcción que regula las normas mínimas de seguridad física y social de las edificaciones, todas las actividades relacionadas con la planificación, ejecución y control de proyectos de parcelación y/o construcción que se realicen en el área metropolitana de San Salvador.
- El Contrato Colectivo de Trabajo del Sindicato Unión de Trabajadores de la Construcción que establece los deberes y derechos de las partes con el fin de armonizar y dignificar las relaciones laborales entre las empresas y sus trabajadores.

---

\* Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Estadísticas del ISSS. 1995.

### **1.3 LA SEGURIDAD OCUPACIONAL**

#### **1.3.1 OBJETIVOS.**

La seguridad ocupacional en el trabajo es una de las disciplinas que tiene por función el control de riesgos, y la reducción de los accidentes de trabajo. Estando conformada por un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por finalidad eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes de trabajo \*.

La causa común de que ocurran muchos accidentes, es la deficiente formación e información de los trabajadores, sobre los riesgos a los que pueden estar expuestos y sobre los métodos seguros de trabajo.

La seguridad en el trabajo tiene como objetivos primordiales analizar el riesgo de que se produzcan accidentes, y disponer las correcciones necesarias para evitarlos, estando dirigidos éstos a actuar sobre los factores técnicos y humanos.

#### **1.3.2 CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.**

La determinación de las causas de los accidentes, exige hacer una correcta investigación de los accidentes, definiendo ésta investigación como la técnica que se utiliza para el análisis en profundidad de un accidente laboral ocurrido, a fin de conocer el desarrollo de los acontecimientos y determinar el porqué han sucedido.

El objetivo de la investigación de accidentes conlleva a reconstruir las situaciones que precedieron al accidente, contemplando todos los aspectos que se vieron involucrados, tales como factores técnicos y humanos, esto nos permite llegar a la deducción rigurosa de las causas,

---

\* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Seguridad en el trabajo. Cap Y.  
Pag. 22. Ref. 7.

consideradas éstas como todo agente, hecho o circunstancias que intervienen en el origen o el desarrollo de un accidente.

" Al ocurrir un accidente pueden verse involucrados los siguientes componentes

- 1- El agente o fuente del accidente: siendo lo que lo produjo, como por ejemplo un martillo, una plancha de metal, la herramienta o material de que se trate.
- 2- La clase de accidente: la manera en que la persona se lesionó.
- 3- La condición insegura: si la fuente de ésta es la herramienta, material o máquina.
- 4- El acto inseguro: la práctica insegura de la persona.
- 5- El factor personal: la razón de la acción o práctica insegura de la persona." \*

De los anteriores componentes se pueden diferenciar dos causas básicas; aquellas de tipo técnicos y las debidas a fallas humanas.

Causas Técnicas: son las que provienen de fallas o deficiencias e instalaciones, equipos o método de trabajo establecido.

Causas humanas: proceden fundamentalmente de la actuación del hombre, en lo referente a su actitud y aptitud.

Acto Inseguro: es el comportamiento de las personas que impide el desarrollo del procedimiento aceptado como seguro y que posibilita que suceda el accidente \*.

La condición insegura: es una manifestación de los factores materiales inseguros, que de forma inmediata pueden producir accidentes o incidentes \*.

---

\* Consejo Interamericano de Seguridad. Manual para Controlar Accidentes ocupacionales.  
Cap. II . Pag 26 y 27

El cuadro 1.3.2.1 muestra los actos y condiciones inseguras para su mejor comprensión.

<b>ACTOS INSEGUROS</b>	<b>CONDICIONES INSEGUROS</b>
Levantar cargas en forma incorrectas	Puntos de operación desprotegidos
Situarse en lugares peligrosos	Resguardos inadecuados
Retirar las protecciones	Sistemas de avisos incorrectos
No utilizar el equipo de protección personal	Falta de resguardos
Utilizar equipos y materiales indebidos	Niveles excesivos de polvo, humo, gases y vapores
	Ventilación e iluminación escasa

**Cuadro 1.3.2.1 Actos y condiciones inseguras**

Fuente: Rodellar Lisa, Rodolfo  
Boixareau Editores  
Seguridad e Higiene en el Trabajo

El cuadro 1.3.2.2 muestra las causas técnicas y humanas, conocidas también como factores técnicos y humanos.

### **1.3.3 CONSECUENCIAS**

Los accidentes de trabajo generan daños y pérdidas económicas; existiendo montos no cuantificables, desconociendo su magnitud.



<b>FACTORES TECNICOS</b>	<b>FACTORES HUMANOS</b>
<b>El porqué de condiciones inseguras:</b>	<b>El porqué no se actúa como se debe:</b>
<i>Dirección y/o supervisión inadecuados:</i>	<i>Deficientes aptitudes físicas y fisiológicas:</i>
-Mala identificación de peligros	-Fuerza física desproporcionada
-Inadecuada transmisión de normas	-Deficiente visión o audición
-Inhibición en practicar normas	-Merzas sensoriales ( tacto, olfato )
<i>Deficiente gestión de ingeniería:</i>	<i>Actitudes psicológicas inadecuadas:</i>
-Respecto a factores ergonómicos	-Comprensión deficiente
-De las exposiciones a pérdidas	-Poco sentido común
-Criterios de diseño inadecuados	-Lenta capacidad de reacción
<i>Compras inadecuadas o su control:</i>	<i>Tensiones físicas o fisiológicas:</i>
-Especificaciones incorrectas	-Fatiga por falta de descanso
-Problemas por artículos inadecuados	-Exposición a temperaturas extremas
<i>Mantenimiento deficiente:</i>	<i>Tensiones mentales o psicológicas:</i>
-Mantenimiento preventivo inadecuado	-Rutina, monotonía
-Reparaciones deficientes	-Extremada concentración / recepción
<i>Herramientas y equipos inapropiados:</i>	-Frustraciones, preocupaciones
-Deficiente valoración de peligros	<i>Falta de conocimientos:</i>
-Inadecuadas ergonómicamente	-Falta de experiencia
-Especificaciones inadecuadas	-Adiestramiento inadecuado
<i>Criterios de trabajo inadecuados:</i>	-Instrucciones no comprendidas
-En su desarrollo	<i>Actitudes inadecuadas:</i>
-En la comunicación	-Valoración impropia
-En el mantenimiento	-Exceso de celo
<i>Desgaste:</i>	-Presiones, excesos
-Poca vigilancia del servicio	
-Inspección / mantenimiento impropio	
-Usos distintos a los previstos	
<i>Uso normal:</i>	
-Consentido por la supervisión	
-No consentido por la supervisión	

**Cuadro 1.3.2.2 Factores técnicos y factores humanos.**

Fuente: Rodellar Lisa, Rodolfo  
Boixareau Editores  
Seguridad e Higiene en el Trabajo

Un accidente de trabajo conlleva lesiones físicas para el trabajador que le implican dolor, pérdida de trabajo, atenciones médicas para su restablecimiento, invalidez resultante y en casos trágicos la muerte.

El costo económico de los accidentes incluye los gastos y pérdidas económicas que el accidente genera.

Al ocurrir un accidente se hace necesario diferenciar para quién representa los costos de éste \*, pudiéndose tratar así :

Costos:

- Accidentado
- Empresa.
- Sociedad.

#### **1.3.3.1 COSTO PARA EL ACCIDENTADO.**

Es al obrero para quién representa el mayor costo, ya que es el perjudicado por las consecuencias en muchos casos irreversibles.

Dentro del costo del accidentado, hay que diferenciar el costo humano del económico, teniendo el primero suma importancia.

Para el trabajador accidentado, el costo humano lo constituye fundamentalmente, el dolor y sufrimiento físico y síquico que producen la lesión y los tratamientos médicos necesarios para mejorarla.

Dentro de éste costo humano se incluye:

- La pérdida de capacidad de trabajo, siendo temporal o permanente

---

\* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Seguridad en el trabajo. Cap. II.

- La pérdida para desarrollar la profesión u oficio del trabajador con la necesidad de buscar otro medio de vida
- El sufrimiento de la familia, las formas de rechazo social hacia los impedidos físicamente.

Para el trabajador accidentado el costo económico supone una pérdida parcial o total de los ingresos durante el tiempo que transcurra la curación o el resto de su vida, dependiendo del tipo de incapacidad y del reconocimiento económico que le confiere la ley.

### **1.3.3.2 COSTO PARA LA EMPRESA.**

Para la empresa existe un costo humano derivado de los accidentes, siendo conformado por:

- La pérdida de los recursos humanos que se produce cuando son apartados del proceso productivo a causa de los accidentes de trabajo .
- En muchos puestos de trabajo los conocimientos y experiencias de un trabajador son sustituidos por la empresa, sin las características de trabajo requeridas.

El accidente de trabajo para la empresa representa un costo económico que incide negativamente, y en contra del objeto principal de la empresa.

Dentro de los costos económicos están los cuantificables y los llamados ocultos o no cuantificables, entre éstos tenemos:

- Costo del tiempo perdido por los compañeros de trabajo, para ayudarlo por solidaridad, por curiosidad, etc.
- Costo de primeros auxilios y atención médica no cubierta por el seguro social.
- Costo de daños sufridos por la maquinaria, herramientas, equipos y materiales como consecuencia del accidente.
- Costo debido a las interferencias de producción, fallas en suministro y penalizaciones por retrasos.
- Costos del salario abonado y no laborado por el trabajador accidentado, ni cubierta por el seguro.
- Costo por pérdidas de productividad que genera el malestar ocasionado por el accidente.

Dentro de éstos costos se incluyen las penalizaciones contenidas en los documentos contractuales. También está la pérdida de imagen de la empresa .

La suma de todos los costos representa una cifra importante para la empresa. Motivo que debe de obligar a las empresas a evitar los accidentes, para beneficio propio.

#### **1.3.3.3 COSTO PARA LA SOCIEDAD.**

Las cifras estadísticas de accidentabilidad en la construcción dan una idea clara del sufrimiento humano que genera y del deterioro de la calidad de vida que introduce en nuestra sociedad.

Los costos económicos para la sociedad, es que ésta paga cierta parte cuantificable, como las indemnizaciones y servicios hospitalario brindado por el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, desviación de fondos destinados a otros sectores de la sociedad .

El costo que generan los accidentes de trabajo es grande, en contraste con el poco interés existente en darle solución a la problemática.

El sistema normativo legal y de vigilancia de parte del Ministerio de Trabajo y Sindicato de Trabajadores, para la prevención de accidentes, en lo referente a las indemnizaciones, reparación de daños ocasionados, etc.; no llega a ser lo suficiente estricto con las empresas que no asignan los medios adecuados para la prevención de accidentes.

De las estadísticas extraídas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, y de las condiciones de trabajo en que se desenvuelven los trabajadores, se refleja que la seguridad ocupacional en la industria de la construcción muestra bajo índice de aplicabilidad.

#### **1.3.4 TÉCNICA ANALÍTICA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.**

" En las diferentes secuencias hacia el accidente se puede distinguir tres situaciones diferentes :

- Etapa de pre-contacto o preventiva.

- Etapa de contacto o protección.
- Etapa de post-contacto o reparadora." \*

En todas estas etapas hay posibilidades concretas y eficaces de actuación, para prevenir los accidentes.

#### **1.3.4.1 ETAPA DE PRECONTACTO O PREVENTIVA.**

Esta es la etapa cuando se puede evitar el accidente / incidente . Las causas inmediatas y básicas son las fuentes de peligro que se desean evitar como fin principal.

En ésta etapa la gestión o administración juega su papel fundamental al limitar de entrada, la posibilidad de accidente y pérdida; a través de políticas, programas, normas, equipos y materiales. Para lograr esto es necesario introducir dos nuevos elementos como lo son : La Identificación de Riesgos y su Evaluación \*\*.

##### **Identificación de Riesgos.**

Esta etapa corresponde a la identificación de las situaciones potenciales que pueden generar un accidente / incidente, a través de la identificación de los trabajos, actividades, tareas y las mínimas operaciones en relación con el entorno en que se desarrollan .

##### **Evaluación de riesgos.**

Es la determinación y valoración de la gravedad, probabilidad de que existan pérdidas como consecuencias de las causas identificadas.

#### **1.3.4.2 ETAPA DE PROTECCIÓN**

En ésta etapa pueden evitarse las consecuencias del accidente, retomando las técnicas de

---

\* Rodellar Lisa, Rodolfo. Seguridad e higiene en el trabajo. Ref. 17

\*\* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Seguridad en el Trabajo. Cap. VI.

absorción, sustitución, separación y protección; cuando se produce el accidente. Si existen estas medidas, será posible reducir o minimizar las pérdidas.

#### **1.3.4.3 ETAPA REPARADORA.**

En esta etapa todo lo posible es evitar que se incremente la gravedad de las consecuencias, a través de:

Primeros auxilios y socorros para lesionados.

Preparación de planes para momentos de emergencia.

Reparaciones inmediatas.

Recuperación de desechos.

#### **1.3.5 RUTA HACIA EL ACCIDENTE / INCIDENTE.**

Un accidente es definido como un suceso no deseado que ocasiona pérdidas a las personas, la propiedad, y a los procesos laborales.

El incidente es un suceso no deseado, que bajo circunstancias un poco diferentes, podría ocasionar pérdidas a las personas, la propiedad y los procesos constructivos.

La mayor parte de los incidentes disminuyen o deterioran la eficiencia de las operaciones de trabajo, si los incidentes pueden derivar en accidente, se puede afirmar que todos los accidentes son incidentes.

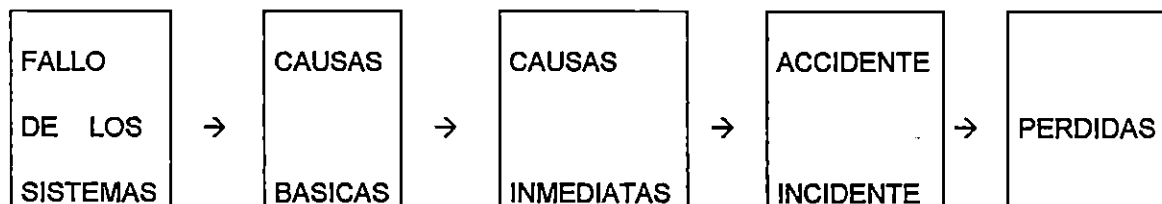
Es sabido que no hay ningún hecho o fenómeno sin causa y que a la causa conlleva un efecto, esos efectos ( contactos) pueden ser motivos de pérdidas, entre las cuales están las lesiones, no hay que confundir el accidente con la lesión, sino ésta última es una consecuencia.

Por la existencia de las causas es posible el control del accidente / incidente. El camino hacia el accidente / incidente puede ser analizado a través de diferentes enfoques \*.

### 1.3.5.1 SECUENCIA CAUSAL

En éste camino hacia el accidente / incidente es necesario conocer con detalle todo lo que pueda anteceder al accidente como medio indispensable para tomar medidas que rompan la secuencia o cadena causal .

El siguiente esquema muestra la secuencia causal.



Fuente: Rodellar Lisa, Rodolfo. Seguridad e higiene en trabajo. Ref. 17.

El fallo de los sistemas tiene como orígenes:

- Deficiente control de gestión y de las técnicas preventivas.
- Programas poco adecuados a las necesidades reales; si existen.
- Normativa inadecuada y falta de cumplimiento de ésta.

Se hace notar que cuando la supervisión no participa en la gestión de la seguridad, es una razón más que suficiente para que resulte incontrolable la ocurrencia de accidentes / incidentes.

Las causas básicas tienen una naturaleza tal, que sin una clara política de actuación empresarial, no será posible alcanzar un razonable y perdurable estado de seguridad e higiene; a través de su control.

Las causas inmediatas o señales de que pueden suceder los accidentes / incidentes, constituyen otro eslabón más de la cadena causal. Están constituidos por los llamados actos personales o inseguros y las condiciones inseguras o peligrosas.

---

\* Organización Internacional del Trabajo. Convenio sobre los Servicios de Salud en el Trabajo.

### 1.3.6 INSPECCIONES DE SEGURIDAD

Las inspecciones de seguridad es la técnica analítica previa al accidente / incidente más conocida, como medio para detectar y controlar los peligros potenciales capaces de ocasionar pérdidas que afecten a las personas o a la propiedad \*:

Se ha establecido que las inspecciones de seguridad son el fundamento y la punta de lanza para desarrollar cualquier programa de prevención con la obtención de resultados satisfactorios.

Al realizar inspecciones de seguridad, debemos preguntarnos: ¿ porqué inspeccionamos ?, al darnos respuesta se generan las de cómo, cuándo y cómo inspeccionar. Si se hacen para descubrir condiciones inseguras se observarán las cosas que en el lugar estén. Si es para descubrir peligros físicos y actos inseguros se observará a la gente.

Al realizar las inspecciones de seguridad se puede lograr lo siguiente:

- Saber si existe estructura administrativa que se ocupe de la prevención de accidentes.
- Detectar condiciones peligrosas y sus causas, así como errores de comportamiento y sus posibles causas.
- Con la inspección se consigue detectar las posibles causas inmediatas y las posibles causas básicas que son origen de los peligros.
- Permite actuar sobre las tendencias inseguras.
- Propiciar acuerdos entre las partes responsables en seguridad y mejorar condiciones , las condiciones físicas, los comportamientos y prácticas de seguridad.

Dentro de los aspectos a considerar al hacer las inspecciones de seguridad están: planificarlas de acuerdo a cada actividad de trabajo, las condiciones físicas y prácticas inseguras detectadas serán registradas, establecer una lista de todas aquellas situaciones que deban ser comprobadas.

Las inspecciones deberán ser hechas en todos los niveles que se involucran en el desarrollo de la obra.

---

Rodellar Lisa, Rodolfo. Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ref. 1



Los peligros detectados pueden clasificarse de acuerdo a su potencial de peligro y pérdida.

Todos los elementos tratados en éste apartado deberán ser considerados para realizar el diagnóstico que se efectuará en capítulos posteriores.

#### **1.4 ESTADÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN, DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL**

Para la realización de un estudio de los accidentes que se generan en la industria de la construcción, es preciso disponer de indicadores para la orientación de objetivos y esfuerzos. A partir de las estadísticas se determinan éstos indicadores que servirán como un medio de observación y de comparación.

Las estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, tienen relación con los accidentes. Describen entre otras características o variables: actividad económica, número de accidentes, número de cotizantes, tipo de accidentes, tipo de lesión, y otros.

Por la naturaleza del trabajo que realiza el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, se convierte en el principal ente que lleva registros de los accidentes que a cada momento ocurren en los lugares de trabajo. Esta razón justifica el hecho de sustentar los resultados y conclusiones en los datos estadísticos proporcionados por éste instituto.

##### **1.4.1 ANTECEDENTES.**

" Desde el año 1954, con excepción de algunas instituciones autónomas del sector público la protección del seguro se venía limitando fundamentalmente al trabajador que presta servicios remunerados en el sector privado lo mismo que a su esposa ... " \* . Este sistema de beneficio se denominó Régimen General de Enfermedad, Maternidad y Riesgos Profesionales.

Este régimen se mantuvo único hasta Enero de 1979, fecha en la cual mediante reformas a la

---

\* Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Estadísticas del ISSS. 1995. Ref. 8.

Ley del Seguro Social y al Reglamento para la aplicación del Régimen del Seguro Social contenidos en el decreto No. 100 del 14 de Diciembre de 1978 y en el decreto ejecutivo No. 92 del 21 de Diciembre de 1978 respectivamente, se establece el Régimen Especial del Seguro Social, el cual es aplicable únicamente a los trabajadores del sector público que no están comprendidos en el Régimen General.

A partir del 1 de Mayo de 1985, mediante decreto ejecutivo No.108 del 8 de Febrero del mismo año, se extiende el seguro social a los trabajadores que no dependen de un patrono (trabajadores independientes).

De acuerdo a éstos antecedentes la cobertura a la población asegurada se ha incrementado gradualmente, por lo que los datos estadísticos presentados a partir de 1985 tienen representatividad. En ellos están comprendidos los trabajadores privados, públicos e independientes.

Para el desarrollo de ésta temática se tomarán en cuenta solamente los trabajadores comprendidos en el régimen general ( comprende trabajadores privados y de entidades autónomas ) debido a que la información relativa a los accidentes que está registrada en éste régimen es específica para cada industria.

#### **1.4.2 ESTADÍSTICAS SOBRE LOS TRABAJADORES COTIZANTES.**

En ésta sección se consideran solamente los trabajadores cotizantes activos ( que están laborando ).

El sector construcción ha incrementado el número de cotizantes de 15,002 que tuvo en el año 1985 a 41,783 cotizantes que alcanzó en el año 1995 \* . Este hecho lo convierte en la quinta actividad en importancia de acuerdo al número de cotizantes que posee.

La tabla 1.4.2.1 muestra el incremento anual del número de cotizantes, respecto al año anterior y el comportamiento de éste incremento.

---

\* Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Estadísticas del ISSS. 1995. Ref. 8

De acuerdo a la tabla 1.4.2.1 el incremento anual ha sido variable destacándose dos períodos importantes. El primer periodo comprende el año 1987 que manifiesta un aumento anual de cotizantes del 33.9%, respecto al año de 1986. Este elevado incremento se debe a la demanda de mano de obra que se generó para la reconstrucción de obras civiles dañadas o destruidas por el terremoto que sucedió en Octubre de 1986. El segundo periodo comprende el año 1990, en el que existe un incremento anual negativo con un valor de - 5.2 % respecto al año 1989, lo que representa una disminución del número de cotizantes.

De la Tabla 1.4.2.1 se deduce que a partir del año 1990 el numero de cotizantes tiende a ir en aumento, con un incremento anual promedio de cotizantes de 9.29 %. Esto implica un aumento en el número de elementos humanos expuestos a los riesgos de accidentes.

**TABLA 1.4.2.1**  
**COTIZANTES REPORTADOS POR PATRONOS**

AÑO	# DE COTIZANTES ( x 100 )	INCREMENTO ANUAL " i " ( % )
1985	15002	
1986	15717	4,8
1987	21046	33,9
1988	21624	2,7
1989	21937	1,4
1990	20787	-5,2
1991	24195	16,4
1992	29045	20
1993	33373	14,9
1994	39022	16,9
1995	41783	7,1
TOTAL		92,9

Fuente: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Año 1995 "

Incremento Anual Promedio =  $92.9 / 10 = 9.29 \%$

### 1.4.3 ESTADÍSTICAS RELATIVAS AL NUMERO DE ACCIDENTES.

Los accidentes en la construcción se han incrementado en términos generales desde el año 1985 cuando se registraron 1386 accidentes, hasta alcanzar 4900 accidentes en el año 1995. Sin

embargo en esta década existen decrementos de un año respecto al anterior, como lo muestra la Tabla 1.4.3.1 .

En términos generales, los accidentes en la industria de la construcción tienen una tendencia de ir en aumento, como el registrado en el año de 1987 que tiene un incremento anual de accidentes de 56.58 % respecto al año anterior. Este incremento tiene una relación directa con el incremento anual de cotizantes de 33.9 % registrado en ese mismo año ( según tabla 1.4.3.1 ).

En síntesis el número de accidentes tiende a ir en aumento con un incremento anual promedio de 14.79 %.

**TABLA 1.4.3.1**  
**ACCIDENTES REPORTADOS POR PATRONO**

AÑO	# DE ACCIDENTES REPORTADOS (X100)	INCREMENTO ANUAL "i" (%)
1985	13.86	
1986	13.52	-2.45
1987	21.17	56.58
1988	26.61	25.69
1989	24.13	-9.32
1990	24.01	-0.5
1991	26.72	11.29
1992	32.27	20.77
1993	37.75	16.98
1994	47.22	25.08
1995	49	3.47
TOTAL		147.89

Fuente: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. 1995 "

Incremento anual promedio =  $147.89 / 10 = 14.79\%$

#### 1.4.4 RELACIÓN ENTRE EL NUMERO DE COTIZANTES Y DE ACCIDENTES.

Al relacionar el número de cotizantes con el número de accidentes, se obtienen los resultados que aparecen en la Tabla 1.4.4.1 . De ésta tabla se obtiene una relación promedio de accidente por cada 9.26 cotizantes .

Este promedio obtenido de la tabla 1.4.4.1 es un parámetro que podrá ser comparado con datos posteriores a la implantación del programa de seguridad (si éste es ejecutado por alguna empresa ) y de esa manera poder evaluar la efectividad del programa .

La tabla 1.4.4.1, muestra el comportamiento que tiene el incremento de accidentes con el incremento de cotizantes. Se observa un comportamiento similar; pero que en términos generales existe un porcentaje de incremento mayor en los accidentes que en los cotizantes.

En resumen se puede afirmar que si el número de cotizantes se incrementa, el número de accidentes también aumenta ( con las excepciones de los año 1986 y 1989 que registró lo contrario ).

Este aumento no es en forma proporcional sino que en forma variable, pero la tendencia es siempre de aumento.

**TABLA 1.4.4.1**

**RELACIÓN ENTRE NUMERO DE COTIZANTES Y NUMERO DE ACCIDENTES**

AÑO	No. DE COTIZANTES	No. DE ACCIDENTES	No. DE COT. / No. DE ACC
1985	15002	1386	10,82
1986	15717	1352	11,62
1987	21046	2117	9,94
1988	21624	2661	8,12
1989	21937	2413	9,09
1990	20787	2401	8,66
1991	24195	2672	9,05
1992	29045	3227	9
1993	33373	3775	8,84
1994	39022	4722	8,26
1995	41783	4900	8,52
<b>TOTAL</b>			<b>101,92</b>

Fuente: " Estadísticas de Instituto Salvadoreño del Seguro Social. 1995 "

Relación promedio=  $101.92 / 11 = 9.26$  cotizantes / accidente

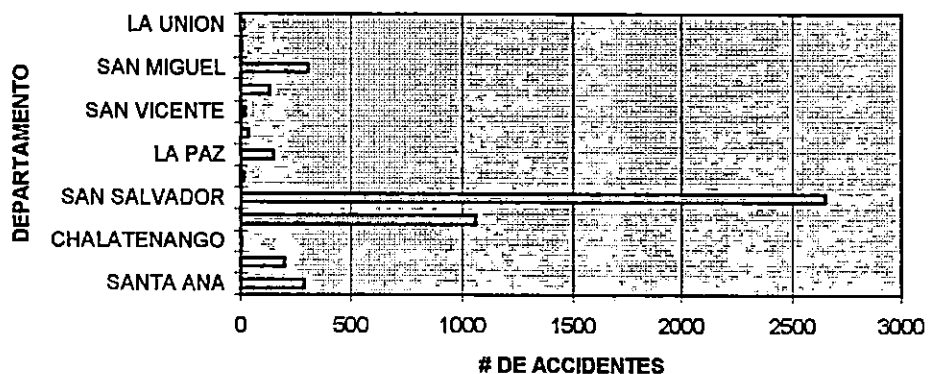
**1.4.5 ESTADÍSTICAS RELATIVAS AL NUMERO DE ACCIDENTES POR DEPARTAMENTO DE LA REPÚBLICA.**

De la gráfica 1.4.5.1, se observa que del total de accidentes que se registraron en el año 1995, el Departamento de San Salvador ocupa el primer lugar con un 54.06%, en segundo lugar el

**TABLA 1.4.5.1  
PORCENTAJE DE ACCIDENTES POR DEPARTAMENTO**

DEPARTAMENTO	# DE ACCIDENTES	PORCENTAJE (%)
AHUACHAPAN	15	0.31
SANTA ANA	290	5.9
SONSONATE	202	4.12
CHALATENANGO	6	0.12
LA LIBERTAD	1059	21.6
SAN SALVADOR	2649	54.06
CUSCATAN	14	0.29
LA PAZ	148	3.02
CABAÑAS	34	0.69
SAN VICENTE	20	0.41
USULUTAN	131	2.67
SAN MIGUEL	310	6.33
MORAZAN	8	0.16
LA UNION	14	0.32
TOTAL	4900	100

**GRAFICA 1.4.5.1**



Fuente: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.1995 "

Departamento de la Libertad con un 21.60% y el Departamento de San Miguel con el tercero, con un

6.23%; entre los mas significativos. El Departamento de Chalatenango ocupa el último lugar con un 0.12%.

Los resultados mostrados en la Tabla 1.4.5.1, están en relación con la importancia relativa entre las cabeceras departamentales. De manera que el Departamento de San Salvador que tiene como cabecera departamental a la capital de la República, tiene el mayor porcentaje de accidentes. En éste departamento, la industria de la construcción demanda mayor mano de obra para satisfacer las necesidades de infraestructura adecuada para la prestación de otros servicios.

Estos resultados, son una guía para determinar el espacio geográfico donde se desarrollará el diagnóstico de los accidentes en la construcción.

#### **1.4.6 ESTADÍSTICAS RELATIVAS A LA OCURRENCIA DE ACCIDENTES SEGÚN MES DE OCURRENCIA.**

De la Tabla 1.4.6.1 y la Gráfica 1.4.6.1 se observa que los meses de Mayo, Junio, Octubre y Marzo, son los que registraron un mayor número de accidentes; correspondiéndoles a éstos meses los valores de 10.4%, 9.6%, 9.2% y 8.8% respectivamente, del total de accidentes registrados en 1995.

Mayo y Junio son los meses que registraron un mayor número de accidentes, debido entre otros factores, al comienzo de la estación lluviosa que genera mayores riesgos de accidentes al afectar las condiciones de trabajo; pero se mantiene la tendencia de 408.3 accidentes promedios por mes .

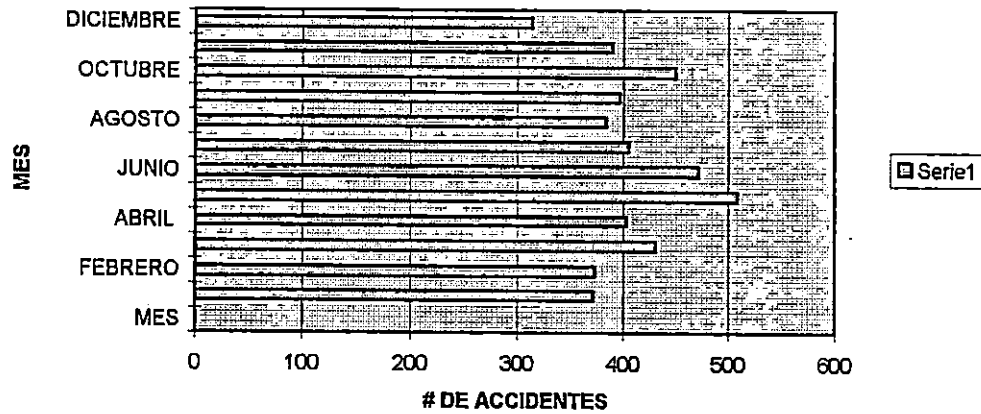
Es necesario aclarar que el número de accidentes no depende exclusivamente de la estación climatológica existente, sino también del número de trabajadores que en ese mes estén laborando.

**TABLA 1.4.6.1**

**ACCIDENTES DE TRABAJO SEGÚN MES DE OCURRENCIA. AÑO 1995**

MES	# DE ACCIDENTES	PORCENTAJE ( % )
ENERO	372	7.6
FEBRERO	373	7.6
MARZO	431	8.8
ABRIL	403	8.2
MAYO	508	10.4
JUNIO	472	9.6
JULIO	405	8.4
AGOSTO	384	7.8
SEPTIEMBRE	397	8.1
OCTUBRE	451	9.2
NOVIEMBRE	390	8.1
DICIEMBRE	314	6.4
TOTAL	4900	100

**GRAFICA 1.4.6.1**



Fuente: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. 1995 "

Accidentes promedio por mes =  $4900 / 12 = 408.3$  accidentes / mes

**1.4.7 ESTADÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES POR HORA DE OCURRENCIA.**

Los datos estadísticos de los accidentes ocurridos en las jornadas diurnas y nocturnas que se presentan en las Tablas 1.4.7.1 y 1.4.7.2, muestran que la jornada diurna es en la que se registra el



mayor número de accidentes correspondiéndole un 93.5% del total de accidentes registrados en el año de 1995 y a la jornada nocturna le corresponde un 5.3% .

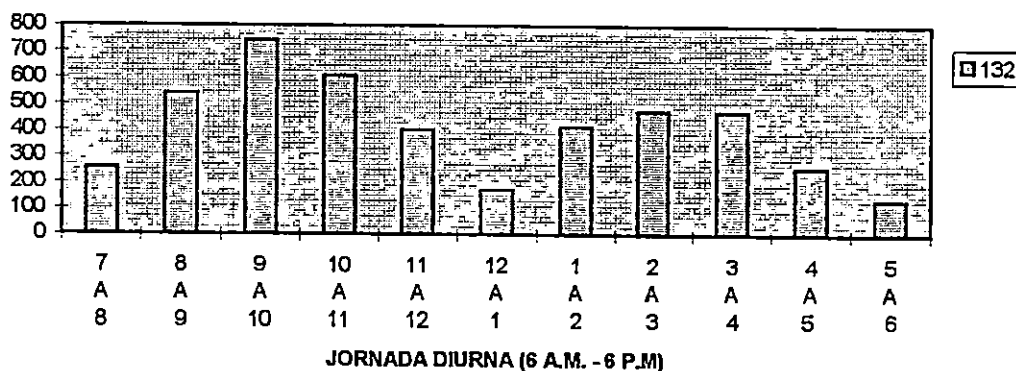
Esta situación es obvia, al considerar que es en la jornada diurna cuando se necesita mayor número de trabajadores. Revela también que existe un 1.2% del total de accidentes, que se desconoce la hora de ocurrencia.

**TABLA 1.4.7.1**

**ACCIDENTES OCURRIDOS EN LA JORNADA DIURNA. AÑO 1995**

HORA	# DE ACCIDENTES	PORCENTAJE ( % )
6 A 7	132	2.7
7 A 8	255	5.2
8 A 9	539	11
9 A 10	741	15.1
10 A 11	606	12.4
11 A 12	399	8.1
12 A 1	169	3.4
1 A 2	413	8.4
2 A 3	475	9.7
3 A 4	468	9.6
4 A 5	254	5.2
5 A 6	131	2.7
TOTAL	4582	93.5
IGNORADOS .	62	1.2

**GRAFICA 1.4.7.1**



Fuente: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. 1995"

En la jornada diurna, de las 9:00 a las 10:00 a.m. es la hora considerada crítica, ya que se registra un 15.1% del total de accidentes ocurridos en el año 1995, comparado este

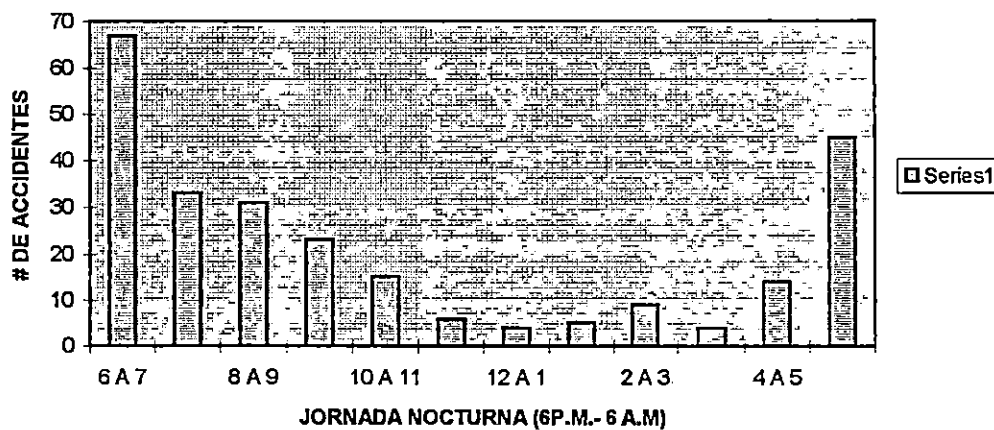
porcentaje con el 2.7% que registra la hora de las 6:00 - 7:00 a.m. y de las 6:00 - 7:00 p.m. .

En la jornada nocturna, la hora crítica corresponde de las 6:00 - 7:00 p.m. correspondiéndole un 1.4% del total de accidentes registrados en el año de 1995.

**TABLA 1.4.7.2**  
**ACCIDENTES OCURRIDOS EN LA JORNADA NOCTURNA. AÑO 1995**

HORA	# DE ACCIDENTES	PORCENTAJE ( % )
6 A 7	67	1.4
7 A 8	33	0.7
8 A 9	31	0.6
9 A 10	23	0.5
10 A 11	15	0.3
11 A 12	6	0.1
12 A 1	4	0.1
1 A 2	5	0.1
2 A 3	9	0.2
3 A 4	4	0.1
4 A 5	14	0.3
5 A 6	45	0.9
TOTAL	256	5.3

**GRAFICA 1.4.7.2**



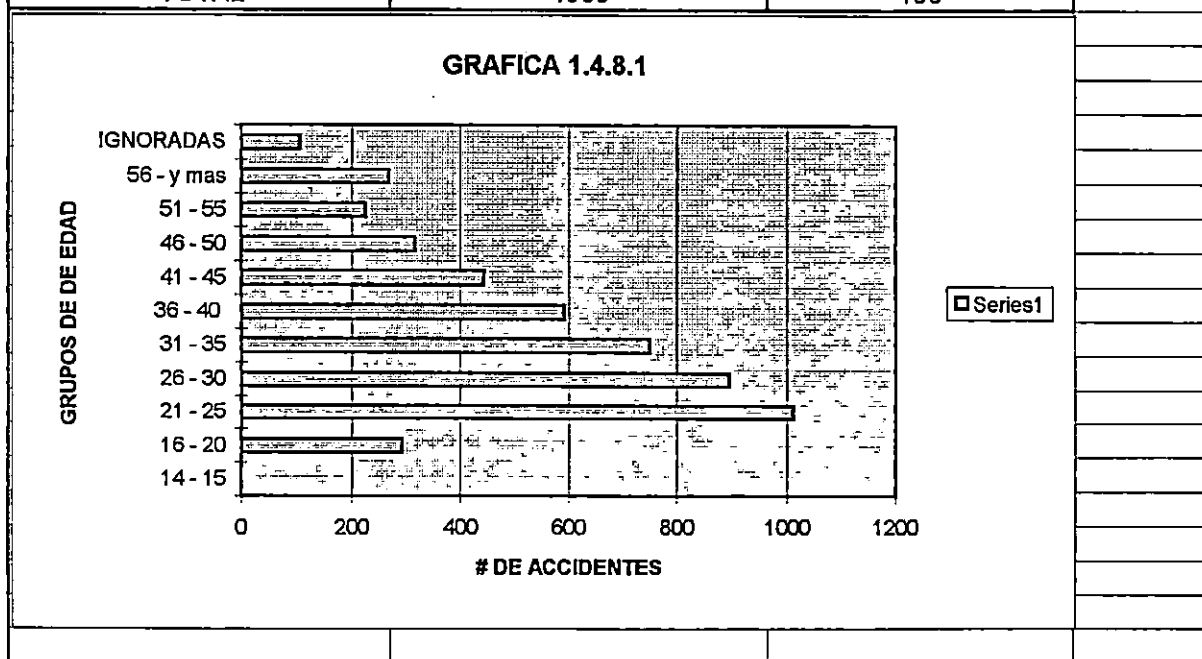
Fuente: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. 1995 "

### 1.4.8 ESTADÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES POR GRUPOS DE EDAD.

Los datos estadísticos por grupo de edad, revelan entre otras cosas que la edad considerada crítica es entre los 21 a los 25 años, debido a que le corresponde un 20.65 % del total de accidentes

**TABLA 1.4.8.1**  
**ACCIDENTES POR GRUPOS DE EDAD. AÑO 1995**

GRUPOS DE EDAD (AÑOS)	# DE ACCIDENTES	PORCENTAJE ( % )
14 - 15	1	0.02
16 - 20	293	5.98
21 - 25	1012	20.65
26 - 30	895	18.26
31 - 35	749	15.29
36 - 40	592	12.08
41 - 45	443	9.04
46 - 50	316	6.45
51 - 55	225	4.6
56 - y mas	269	5.49
IGNORADAS	105	2.14
TOTAL	4900	100



Fuente: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Año 1995 "

reportados en el año 1995, le siguen: el rango comprendido entre 26 - 30 años con 18.26%, el rango comprendido entre los 31- 35 años con un 18.29% y el rango entre 36 -40 años con un 12.08%.

En síntesis puede considerarse como edad crítica la comprendida entre los 21 y los 40 años, alcanzando el 66.28% del total de accidentes que se registraron en el año 1995. Esto se debe principalmente al hecho de que en ésta edad aumentan las posibilidades de contratación, aumentando el número de elementos humanos expuestos a riesgos de accidentes, además los trabajadores comprendidos en esa edad, son los que ejecutan las actividades de mayor riesgo de accidentes o que requieran de mayor esfuerzo físico.

#### **1.4.9 ESTADÍSTICAS RELATIVAS AL TIPO DE ACCIDENTE.**

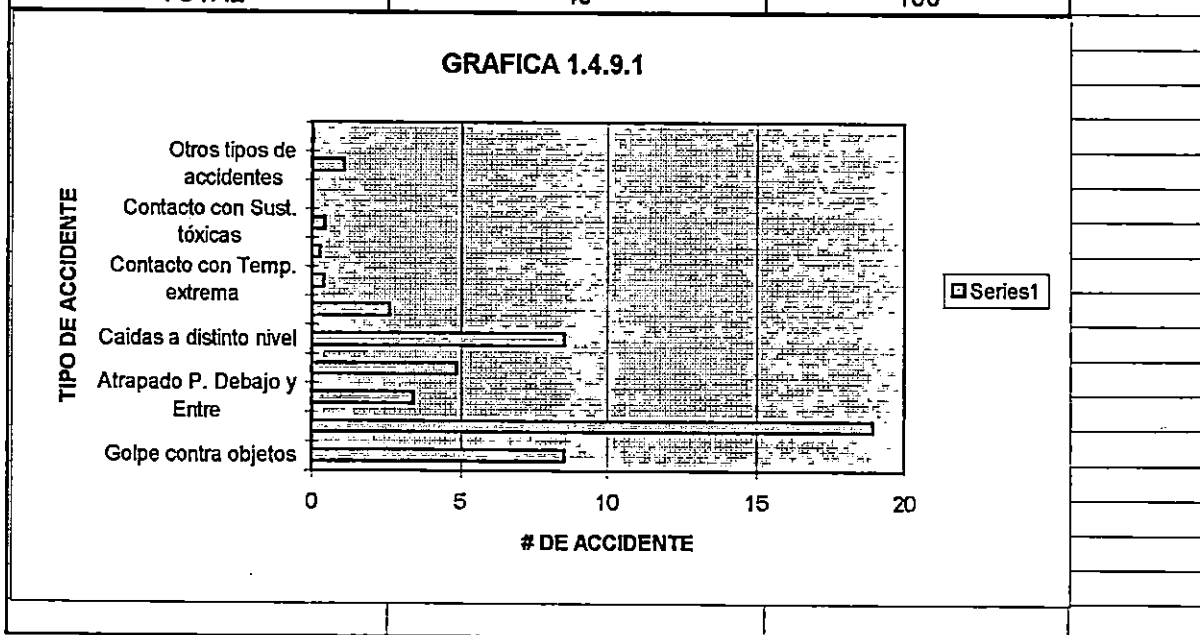
La Tabla 1.4.9.1 y la Gráfica 1.4.9.1 muestran el número de accidentes que se generan de acuerdo al tipo de accidentes, tal y como han sido tipificados por el Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Los datos estadísticos revelan que existen cuatro tipos de accidentes principales de acuerdo al número de accidentes que han registrado cada uno. Estos tipos de accidentes son: golpes por objetos, que tiene un 38.5 %; caídas a distinto nivel, que tiene un 17.5%; golpes con objeto, que tiene un 17.3%, y caídas a nivel, que tiene un 9.9%, todos éstos porcentajes son con respecto al total de accidentes registrados en el año 1995.

**TABLA 1.4.9.1**

**ESTADÍSTICAS RELATIVAS AL TIPO DE ACCIDENTE**

TIPO DE ACCIDENTE	# DE ACCIDENTES ( X 100 )	PORCENTAJE ( % )
Golpe contra objetos	8.49	17.3
Golpes por objeto	18.88	38.5
Atrapado P. Debajo y Entre	3.4	6.9
Caidas a nivel	4.86	9.9
Caidas a distinto nivel	8.51	17.5
Sobre esfuerzo	2.61	5.3
Contacto con Temp. extrema	0.4	0.8
Contacto con Corr. eléctrica	0.28	0.6
Contacto con Sust. tóxicas	0.42	0.9
Contacto con radiación	0	0
Otros tipos de accidentes	1.09	2.2
Falta información	0.06	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>100</b>



Fuentes: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. 1995 "

**1.4.10 ESTADÍSTICAS QUE RELACIONAN LOS ACCIDENTES CON LA PARTE DEL CUERPO AFECTADA.**

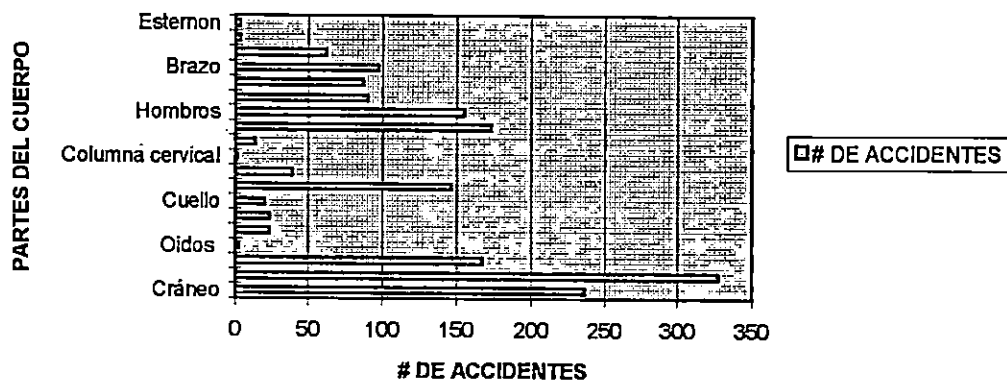
Las Tablas 1.4.10.1 y 1.4.10.2, y las Gráficas 1.4.10.1 y 1.4.10.2 muestran la relación que existe entre el número de accidentes con la parte del cuerpo afectada para el año de 1995.

**TABLA 1.4.10.1**

**PARTE DEL CUERPO AFECTADA POR ACCIDENTE. AÑO 1995**

PARTE DEL CUERPO	# DE ACCIDENTES	PORCENTAJE (%)
Cráneo	236	4.82
Ojos	327	6.67
Cara	167	3.41
Oidos	2	0.04
Nariz	23	0.47
Boca	23	0.47
Cuello	20	0.42
Espalda	146	2.98
Columna vertebral	39	0.76
Columna cervical	1	0.02
Columna dorsal	13	0.28
Columna lumbar	173	3.53
Hombros	155	3.16
Pechos	90	1.84
Costillas	87	1.78
Brazo	97	1.98
Codo	62	1.26
Sacro	3	0.06
Esternon	3	0.06

**GRAFICA 1.4.10.1**



Fuente: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. 1995 "

De los datos estadísticos mostrados se observa que las partes del cuerpo que más se afectan por los accidentes de trabajo son: dedos de la mano, pie, las manos y los ojos, correspondiéndole un 17.19%, 14.51%, 7.98% y 6.67% respectivamente, del total de accidentes

reportados durante el año 1995.

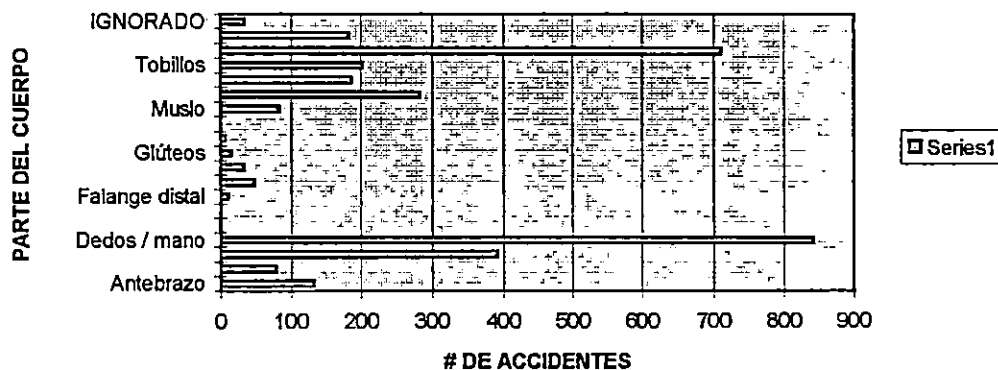
Estos resultados son evidentes, debido a que esas partes del cuerpo son las que están más en contacto directo en el momento que se ejecuta una actividad en la construcción.

**TABLA 1.4.10.2**

**PARTE DEL CUERPO AFECTADA POR ACCIDENTES. AÑO 1995.**

PARTE DEL CUERPO	# DE ACCIDENTES	PORCENTAJE (%)
Antebrazo	131	2.67
Muñeca	79	1.62
Manos	391	7.98
Dedos / mano	842	17.19
Falange próxima	0	0
Falange media	0	0
Falange distal	10	0.21
Abdomen	48	0.98
Cadera	32	0.66
Glúteos	14	0.28
Genitales	7	0.15
Ingle	1	0.02
Muslo	82	1.67
Rodillas	282	5.76
Piernas	186	3.79
Tobillos	202	4.12
Pié	711	14.51
Dedo del pié	182	3.71
IGNORADO	33	0.67
<b>TOTAL</b>	<b>4900</b>	<b>100</b>

**GRAFICA 1.4.10.2**



Fuente: " Estadísticas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. 1995

## **1.5 ANÁLISIS DE LA LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN VIGENTE EN EL SALVADOR**

El gobierno de la República con el fin de mejorar las condiciones de seguridad ocupacional en los centros de trabajo, ha creado normas legales que regulen dichas condiciones. En ésta sección se ilustra sobre cuál es la legislación y reglamentación de seguridad ocupacional orientada a la industria de la construcción.

Existen nueve documentos legales que regulan el trabajo en la industria de la construcción, los cuales son :

- 1- La Constitución de la República.
- 2- Código de Trabajo.
- 3- Convenio 161 o Convenio Sobre los Servicios de Salud en el Trabajo, de la Organización Internacional del Trabajo.
- 4- Contrato Colectivo de Trabajo del Sindicato Unión de Trabajadores de la Construcción.
- 5- Ley Orgánica del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- 6- Ley del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.
- 7- Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en Los Centros de Trabajo.
- 8- Reglamento de Seguridad en Labores de Excavación.
- 9- El Reglamento de la Ordenanza Del Control del Desarrollo Urbano y la Construcción.

La Constitución de la República proporciona nociones de seguridad ocupacional en los centros de trabajo, pero en ella misma se reconoce que es el Código de Trabajo el encargado de desarrollar más ampliamente lo relacionado con el trabajo y por tanto con la seguridad ocupacional.

La Ley del Instituto Salvadoreño del Seguro Social y la Ley Orgánica del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, dan los lineamientos internos para las instituciones a que pertenecen para la ejecución de planes de seguridad enfocados a todos los trabajadores en general.

El Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo, el Convenio Sobre los Servicios de Salud en el Trabajo y el Código de Trabajo, tratan el tema en forma general para el comercio, la industria y la agricultura; los demás documentos son específicos para la industria de la construcción. Cada una de éstas normas legales será estudiada por separado,



extrayendo de ellas las cláusulas y artículos afines al tema de la seguridad ocupacional, para que en el capítulo III de éste mismo estudio se verifique la aplicabilidad de dichas normas legales.

### **1.5.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA.**

Este documento se establece en el decreto No. 38 del Poder Ejecutivo de la República de El Salvador, la constitución vigente fue firmada por el Presidente de la Asamblea Constituyente Roberto d' Aubuisson Arrieta, a los quince días del mes de Diciembre de mil novecientos ochenta y tres. Tiene por objeto " .... establecer los fundamentos de la convivencia nacional con base en el respeto a la dignidad humana, en la construcción de una sociedad más justa .... " .

Se compone de diez títulos, es en el Título II " Los Derechos y Garantías Fundamentales de la Persona ", Capítulo II " Derechos Sociales " , Sección Segunda " Trabajo y Seguridad Social " , donde se trata el tema de la seguridad ocupacional.

#### **1.5.1.1 RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS PERTINENTES DE LA CONSTITUCIÓN.**

En la constitución se establece que " El trabajo estará regulado por un Código que tendrá por objeto armonizar las relaciones entre los patronos y trabajadores, estableciendo sus derechos y obligaciones. Estará fundamentado en principios generales que tiendan al mejoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores .... " ( Artículo 38 ).

Se establece que " Los patronos están obligados a pagar indemnización, y a prestar servicios médicos, farmacéuticos y demás que establezcan las leyes, al trabajador que sufra accidente de trabajo o cualquier enfermedad profesional " ( Artículo 43 ).

En materia de seguridad el artículo que tiene mayor importancia es el artículo 44, el cual dice: " La ley reglamentará las condiciones que deben reunir los talleres, fábricas y locales de trabajo. El estado mantendrá un servicio de inspección técnica encargado de velar por el fiel cumplimiento de las normas legales de trabajo, asistencia, previsión y seguridad social a fin de comprobar sus resultados y sugerir las reformas pertinentes.".

En síntesis la Constitución de la República es el documento donde se establecen los

fundamentos que rigen la sociedad y en él se dan nociones de seguridad, pero también se establece el Código de Trabajo como el documento del que emanan las disposiciones en cuanto al trabajo y más específicos a la seguridad ocupacional.

### **1.5.2 CÓDIGO DE TRABAJO.**

Este documento constituye el decreto No. 15 de la Asamblea Legislativa, fue firmado por el Presidente de la República Fidel Sánchez Fernández, el veintitrés de Junio de mil novecientos setenta y dos. Fue revisado por última vez durante el período presidencial del Ing. José Napoleón Duarte.

Tiene por objeto " ... Armonizar las relaciones entre patronos y trabajadores, estableciendo sus derechos y obligaciones y se funda en principios que tiendan al mejoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores ... ".

El Código de trabajo se compone del Título preliminar y cinco libros, los cuales son:

- I - Libro primero: Derecho individual de trabajo.
- II - Libro segundo: Derecho colectivo de trabajo.
- III- Libro tercero: Previsión y seguridad social.
- IV- Libro cuarto: Derecho procesal del trabajo.
- V- Libro quinto: Disposiciones finales.

De éstos para la seguridad ocupacional, el libro tercero es el que reviste importancia, especialmente el título segundo " Seguridad e higiene del trabajo " y el título tercero " Riesgos Profesionales".

#### **1.5.2.1 RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS PERTINENTES DEL CÓDIGO.**

En el capítulo I del Título Primero, se obliga a los patronos a poner en práctica medidas de seguridad en los centros de trabajo con el fin de proteger la vida, la integridad corporal y la salud de los trabajadores ( Artículo 314 ), en el capítulo II se destaca la obligación de los trabajadores de

cumplir con las normas de seguridad e higiene, las indicaciones del patrono que tenga por objeto proteger su vida, salud e integridad física y lo referente a la colaboración en los comités de seguridad ( Artículo 315 ).

En el Título tercero " Riesgos profesionales", Capítulo primero se explica que se considera como riesgos profesionales a los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales ( Art. 316 ), la definición de accidente de trabajo es "... Toda lesión orgánica, perturbación funcional o muerte, que el trabajador sufra a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo " , igualmente se consideran los que dependan de la prestación de un servicio por orden del patrono o sus representantes fuera del lugar y las horas de trabajo, durante una interrupción justificada o descanso, si la persona se encuentra dentro de las instalaciones, durante el traslado de la residencia al lugar de trabajo o viceversa y por delitos, cuasidelitos o faltas imputables al patrono o compañero de trabajo ( Art. 317 ), la definición de enfermedad profesional es "...cualquier estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, repetida o progresiva de una causa que provenga directamente de la clase de trabajo que desempeñe o haya desempeñado el trabajador, o de las condiciones del medio particular del lugar en donde se desarrollen las labores , y que produzca la muerte al trabajador o le disminuya su capacidad de trabajo " ( Art. 319 ), los riesgos profesionales acarrearán responsabilidad para el patrono excepto aquellos producidos por fuerza extraña y sin relación directa con el trabajo y los provocados por la víctima intencionalmente, también estará el patrono exento de responsabilidad, si el riesgo se presentase cuando la víctima se encuentre en estado de embriaguez o bajo el efecto de drogas enervantes ( Art. 321 ) .

En el capítulo segundo " Consecuencias de los riesgos Profesionales ", se trata de sobre las consecuencias de los riesgos profesionales que responderá el patrono serán la incapacidad y la muerte ( Art. 324 ) , la incapacidad permanente total se define como ".. la pérdida absoluta de facultades o de aptitudes que imposibilita a un individuo para desempeñar cualquier trabajo , por el resto de su vida " ( Art. 325 ) , incapacidad permanente parcial se define como " ... la disminución de las facultades o aptitudes de la víctima para el trabajo , por el resto de su vida " ( Art. 326 ), se define como incapacidad temporal " ... la pérdida o disminución de las facultades o aptitudes de la víctima , que le impiden desarrollar su trabajo , por algún tiempo " ( Art. 327 ), las lesiones que sin producir incapacidad ocasionen graves desfiguraciones de la víctima serán considerados como

incapacidad permanente parcial ( Art. 328 ). En el artículo 329 se da una tabla para poder graduar la incapacidad, en la que se tocan los siguientes temas:

**- INCAPACIDADES PARCIALES.**

- I- PERDIDAS:                    a) Miembro superior
- b) Miembro inferior
- II- ANQUILOSIS:                a) Del miembro superior
- b) Del pulgar
- c) Del índice
- ch) Del medio
- d) Del anular y meñique
- e) Del miembro inferior
- III- PSEUDOARTROSIS:        a) Miembro superior
- b) De la falange ungueal
- c) De las otras falanges
- ch) Miembro inferior

**IV- CICATRICES RETRACTILES**

**V- DIFICULTAD FUNCIONAL CONSECUTIVA A LESIONES NO ARTICULARES,  
SINO A SECCIONES O PERDIDAS DE SUBSTANCIAS DE LOS TENDONES,  
ADHERENCIA O CICATRICES:**

- a) Flexión permanente de un dedo.
- b) Extensión permanente de un dedo.
- c) Por callos viciosos o malas consolidaciones

**VI- PARÁLISIS POR LESIONES DE NERVIOS PERIFÉRICOS:**

- a) Del miembro superior
- b) Del miembro inferior.

**VII- LESIONES:**

- A) En la cabeza:
  - a) En el cráneo
  - b) En la cara:
    - b1) En los ojos.
    - b2) En la nariz.

- c) En los oídos.
- B) En la columna vertebral
- C) En la laringe y la tráquea.
- CH) En el tórax.
- D) En el abdomen.
- E) En el aparato Génito Urinario.

En cada uno de éstos temas se enumeran las lesiones que les corresponden y su correspondiente graduación de incapacidad en porcentaje ( Art. 329 ).

En el artículo 331 se define cuando serán considerados como incapacidades permanentes totales, entre éstas están la pérdida anatómica o funcional de ambos miembros superiores o inferiores, o la pérdida de un miembro superior y un inferior, en su totalidad o en sus partes esenciales las cuales son manos y pies, la pérdida total de dos ojos o la pérdida de su agudeza visual, la pérdida de un ojo o su agudeza visual y la pérdida en más del cincuenta por ciento de la agudeza visual del otro y las lesiones orgánicas o funcionales del cerebro y los estados mentales crónicos como psicosis crónicas, estados maniáticos y análogos y que son reputados como incurables.

En el artículo 332 se proporciona el listado de las enfermedades profesionales las cuales se abarcan en los temas siguientes:

- Neumoconiosis.
- Enfermedades de las vías respiratorias producidas por Inhalación de gases y vapores.
- Dermatitis.
- Enfermedades del aparato ocular.
- Intoxicaciones.
- Infecciones, parasitosis y micosis.
- Enfermedades producidas por factores mecánicos y variaciones de los elementos naturales.
- Enfermedades producidas por radiaciones ionizantes.
- Enfermedades endógenas.

En el capítulo tercero " Responsabilidades", se plantea que en caso de riesgo profesional el patrono está obligado a proporcionar al trabajador hasta que se restablezca, se le declare incapacidad permanente o fallezca, los siguientes beneficios: Servicios médicos, prótesis, gastos de traslado, hospedaje y alimentación de la víctima y un subsidio por el 75% del salario durante sesenta días y el 40% del salario básico los días posteriores hasta un límite de 52 semanas ( Art. 333 ). Si el patrono es exento de responsabilidad por la autoridad competente el trabajador tendrá que reembolsarle el dinero ( Art. 334 ).

Según el artículo 337 el patrono pagará la indemnización por muerte a los beneficiarios por el tiempo siguiente:

- A los hijos hasta que cumplan 18 años o por 10 años como límite.
- El cónyuge o compañero de vida por 10 años.
- A otros dependientes por 3 años.

El patrono pagará a los beneficiarios en caso de muerte del trabajador la cuantía siguiente:

- El 40 % del salario básico si hay un solo beneficiario.
- El 60 % del salario básico si hay dos beneficiarios.
- El 80% del salario básico si hay tres beneficiarios.
- El 100 % del salario básico si hay cuatro o más beneficiarios ( Art. 338 ).

En el artículo 341 se establece la indemnización vitalicia del 60% del salario básico, pudiéndose aumentar al 80% por la autoridad competente si la víctima necesita ayuda constante de un familiar, si el riesgo profesional produce en la víctima una incapacidad permanente total.

Si la incapacidad es parcial permanente y si el porcentaje fijado por la tabla del artículo 329 fuere del 20% o mayor, la indemnización será dicho porcentaje calculado " sobre un importe que debería pagarse si la incapacidad fuera permanente total ". Tal pensión será pagada por diez años ( Art. 342 ).

Según el artículo 343 si una víctima presenta múltiples incapacidades permanentes y la suma de éstos es el 100% o más se considerará permanente total.

Las indemnizaciones se pagarán integras en caso de muerte o incapacidad permanente y no

se puede deducir de ellas las cantidades gastadas por el patrono en curación y restablecimiento ( Art. 347 ).

El salario básico puede aumentarse en un 30 % como máximo si el patrono proporciona a la víctima otras prestaciones ( Art. 348 ).

Según el artículo 356, la indemnización se puede aumentar en un tercio, si el patrono infringió las normas y recomendaciones sobre seguridad e higiene de las autoridades competentes, si es el trabajador el que infringió las regulaciones de seguridad, la indemnización se disminuirá en un tercio.

En el capítulo cuarto " Seguros", se establece como obligación del patrono asegurar a los trabajadores que realicen labores peligrosas entre las cuales la construcción está considerada en el artículo 106 del mismo código.

En síntesis el Código de trabajo es el documento legal que controla las relaciones patrono-trabajador, y en el se establecen las leyes para ser cumplidas por ambos para armonizar sus relaciones, entre las leyes se dan disposiciones generales acerca de la seguridad en general para todas las labores y no específicamente para la industria de la construcción.

### **1.5.3 CONVENIO 161 O CONVENIO SOBRE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL TRABAJO, DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO.**

Este documento se adoptó en la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, congregada en la ciudad de Ginebra el siete de Junio de mil novecientos ochenta y cinco y fue adoptado como convenio internacional a partir del veintiséis de Junio de mil novecientos ochenta y cinco.

Se compone de veinticuatro artículos repartidos en cinco partes, las cuales se nombran de la siguiente forma:

Parte I : Principios de una política nacional

Parte II: Funciones.

Parte III: Organización.

Parte IV: Condiciones de funcionamiento.

Parte V : Disposiciones generales.

**1.5.3.1 RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS PERTINENTES DEL CONVENIO.**

La parte I " Principios de una política nacional" abarca los artículos del 1 al 4 y en ellos se trata lo siguiente:

Se trata el término "servicios de salud en el trabajo" el cuál se designa como " servicios investidos de funciones esencialmente preventivas y encargados de asesorar al empleador y a los trabajadores o sus representantes acerca de :

- i ) Los requisitos necesarios para establecer y conservar un medio de trabajo seguro y sano que favorezca una salud mental óptima con relación al trabajo.
- ii ) La adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores..." ( Art. 1 ).

En los demás artículos de ésta primera parte, se trata lo referente a políticas nacionales sobre servicios de salud en el trabajo ( Art. 2 ), las cuales deberán ser adecuadas y apropiadas a los riesgos específicos que prevalecen en las empresas ( Art. 3, numeral 1 ).

La parte II " Funciones", abarca el artículo 5 y en éste artículo se establece que los servicios de salud en el trabajo deberán asegurar las funciones siguientes:

- a) Identificación y evaluación de los riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo;
- b) Vigilancia de los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar la salud de los trabajadores...
- c) Asesoramiento sobre la planificación y la organización del trabajo ...
- d) Participación en el desarrollo de programas para el mejoramiento de las prácticas de trabajo....
- e) Asesoramiento en materia de salud, seguridad y de higiene en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección personal y colectiva;....
- j) Organización de los primeros auxilios y de la atención de urgencia; ....



En la parte III " Organización " que abarca los artículos 6 al 8, donde se establece que en los servicios de salud en el trabajo se deberán adoptar disposiciones: por vía legislativa, por convenios y por otra manera que acuerde la autoridad competente ( Art. 6 ), además los servicios de salud en el trabajo pueden ser organizados por:

- " a) Las empresas o grupos de empresas;
- b) Los poderes públicos o los servicios sociales;
- c) Las instituciones de seguridad social;
- d) Cualquier otro organismo habilitado por autoridad competente;
- e) Una combinación de cualquiera de las fórmulas anteriores;" ( Art. 7 ).

En la parte IV " Condiciones de Funcionamiento ", que abarca los artículos 9 al 15, trata todo lo referente a los parámetros de funcionamiento de los servicios de salud en el trabajo como son su composición interna ( Art. 9 ), Independencia ( Art. 10 ), las calificaciones que se exijan al personal interno ( Art. 11), también se establece que la vigilancia de la salud de los trabajadores deberá ser gratuita ( Art. 12 ), además deberán ser informados los trabajadores de los riesgos para su salud ( Art. 13 ), los servicios de salud deberán ser informados de los factores del medio ambiente que se sospecha sean peligrosos para los trabajadores ( Art. 14 ), y en el artículo 15 se establece como obligación de los trabajadores y patronos el informar a los servicios de salud en el trabajo de los casos de enfermedad de los trabajadores y ausencias del trabajo por razones de salud.

En la parte V " Disposiciones generales" que abarca los artículos 16 al 24, se tocan los temas referentes a la duración del convenio, su entrada en vigor, sus ratificaciones, etc.

En síntesis el Convenio 161 o Convenio de los Servicios de Salud en el Trabajo, tiene aplicabilidad en el país por haber sido ratificado por el Gobierno de la República y según el artículo 144 de la constitución, pasa a ser Ley de la República, éste convenio trata exclusivamente los servicios de salud en el trabajo enfocados a la totalidad de las actividades económicas.

#### **1.5.4      CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO DEL SINDICATO UNIÓN DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN.**

El contrato vigente a la fecha fue sentado el trece de septiembre de mil novecientos noventa y

cinco, por el Dr. José Guillermo Calderón López por la comisión empresarial y el Señor Alberto Rogel Monteagudo por el Sindicato Unión de trabajadores.

El contrato tiene por objeto " ... establecer los derechos y obligaciones de las partes, todo ello con el fin de armonizar y dignificar las relaciones laborales entre la empresa y sus trabajadores."

La aplicación del contrato se define como " ... en todas las construcciones y obras que por contrato cerrado tenga a su cargo el empresario... ".

#### **5.4.1 RESUMEN DE LAS CLÁUSULAS PERTINENTES DEL CONTRATO.**

En la cláusula No. 7 " Materiales, Herramientas y Útiles ", se establece la obligación del contratista de proveer al trabajador con el equipo de protección personal básico, como son: guantes, botas ( para los colados de concreto ), anteojos ( para los picados ), mascarillas y otros que determine el Departamento de Previsión Social del Ministerio de Trabajo. Además en construcciones de más de una planta, se le deberá proveer cascos de plástico o de aluminio.

En la cláusula 16 " Obligaciones de la empresa ", en el numeral tercero se establece la obligación de la empresa de " Instalar un lugar adecuado para el aseo personal, así como también servicios sanitarios para la protección de la salud de los trabajadores y proporcionarles agua potable".

La cláusula 18 " Obligaciones de los trabajadores ", trata de los deberes de los trabajadores entre los que se encuentran " ... observar estrictamente..." todos los requerimientos de seguridad e higiene vigentes en la obra ".

En la cláusula 22 se destaca que si el trabajador pone en grave peligro la vida de compañeros de trabajo y superiores, el contrato de trabajo podrá ser terminado sin responsabilidad para el patrono. La misma disposición se aplica si el trabajador pone en peligro las instalaciones o maquinaria o cualquier objeto relacionado con el trabajo, la responsabilidad en la terminación del contrato de trabajo será del patrono si es éste el que pone en peligro la vida del obrero.

En la cláusula 27, se establece la obligación de los patronos de asegurar a sus trabajadores por una suma de nueve mil colones, quedando comprendida la doble indemnización cuando fuere accidente simple y triple indemnización cuando fuere accidente especial.

En la cláusula 30, se obliga a la empresa a prestar transporte de emergencia en caso de un accidente de trabajo. Si la empresa no tiene transporte disponible, deberá recurrir al transporte comercial, el pago de dicho transporte será por cuenta de la empresa.

En síntesis el Contrato Colectivo de Trabajo proporciona entre sus cláusulas nociones de seguridad encaminadas específicamente a temas como equipo de protección, obligaciones tanto del patrono como del trabajador en cuanto al comportamiento en el centro de trabajo, también se establece la obligación del patrono de asegurar a los trabajadores por una suma prefijada, y en cuanto a higiene se obliga al patrón a proporcionar servicios sanitarios adecuados a los trabajadores, éste contrato es exclusivo para los trabajadores de la industria de la construcción.

#### **1.5.5 LEY ORGÁNICA DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.**

Esta Ley se establece en el Decreto Legislativo No. 455 del 27 de Noviembre de 1963 y fue publicada en el Diario Oficial No. 232 Tomo 210 el 10 de Diciembre de 1963.

En el título IV de ésta, hace referencia al Departamento Nacional de Previsión Social, que según el artículo 53 tendrá a su cargo regular las condiciones de seguridad e higiene en las empresas, establecimientos y demás centros de trabajo, y entre las obligaciones de éste departamento están:

- a) Promover en los lugares de trabajo la adaptación de medidas de seguridad e higiene que protejan la vida, la salud, la integridad física y la capacidad de trabajo del personal.
- b) Elaborar y promover al Ministerio de Trabajo y Previsión Social anteproyectos, en los que se establezca normas de seguridad que prevengan los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.
- c) Dictar recomendaciones técnicas con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y de eliminar riesgos de accidentes y enfermedades, en determinados lugares de trabajo.
- d) Investigar las causas que hayan originado accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- e) Promover la creación de comités de seguridad en los centros industriales en que se empleen veinte o más trabajadores.

- f) Prestar asesoramiento técnico en materia de seguridad, higiene y prevención de riesgos profesionales.
- g) Determinar los enseres y medicamentos que deberán contener los botiquines y la extensión y clase de servicios médicos que deberán prestar los patrones.
- h) Vigilar que toda la maquinaria industrial se encuentre debidamente protegido a los riesgos que ofrece.

En síntesis la ley orgánica del Ministerio de Trabajo Previsión Social da los lineamientos a seguir por el Departamento Nacional de Previsión Social, el cuál es una dependencia de dicho ministerio, por lo que este documento sólo constituye una ley para ser aplicada internamente en el Ministerio de Trabajo.

#### **1.5.6 LEY DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL.**

Este documento constituye el decreto No. 1263 de la Asamblea Legislativa y fue decretada el 28 de Septiembre de 1949.

Esta ley fue creada para velar por la seguridad social de todos los habitantes de la República. Según el artículo 1 de la ley, ésta se fundamentó en el artículo 186 de la Constitución Política de El Salvador, el cual establece al seguro social como una institución de derecho público que realizará los fines de seguridad social que ésta ley determina.

En el capítulo V, denominado " Beneficios ", incluye nueve secciones siendo éstas: De los beneficios, por enfermedad y accidente común, De los beneficios por Invalidez, de los beneficios por enfermedad y accidente común, de los beneficios por vejez y muerte, de cesantía involuntaria, de los beneficios de medicina Preventiva y disposiciones generales a todos los beneficiarios.

De los mencionados anteriormente, le prestamos especial atención a la sección segunda por ser la que regula los beneficios por riesgos profesionales. Que según el artículo 53 de la misma estipula que en caso de accidentes de trabajo o enfermedad profesional, los asegurados tendrán derecho a las prestaciones consignadas en el artículo 48 el cuál establece que en caso de

enfermedad, las personas cubiertas por el Seguro Social tendrán derechos, dentro de las limitaciones que fijen los reglamentos respectivos, a recibir servicios médicos, quirúrgicos, farmacéuticos, odontológicos, hospitalarios y de laboratorio, y los aparatos de prótesis y ortopedia que se juzguen necesarios.

En síntesis la Ley del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, es un documento de naturaleza interna y en el se plasman los estatutos que rigen a dicho instituto así como las obligaciones que el seguro social adquiere con los asegurados.

#### **1.5.7 REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO, DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL.**

En lo que respecta a seguridad ocupacional ésta es al norma legal más antigua y constituye el decreto No. 7 del Poder Ejecutivo, fue firmada por el Presidente Fidel Sánchez Hernández el dos de Febrero de mil novecientos setenta y uno. Tiene por objeto " .....establecer normas generales y dictar recomendaciones técnicas ... a fin de prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales " .

Consta de cuatro títulos, en los cuales se desarrollan temas específicos como Higiene en los centros de trabajo, iluminación, ventilación, temperatura y humedad relativa, ruidos, instalaciones para uso de los trabajadores, medidas de previsión y exámenes médicos.

##### **1.5.7.1 RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS PERTINENTES DEL REGLAMENTO.**

En el artículo 5 se trata lo referente a los pisos de los centros de trabajo, se indica que los estos deben ser impermeables, con inclinación y canalización suficiente para la evacuación de líquidos.

En el artículo 11 se toca el tema de la iluminación, dándole preferencia a la luz solar difusa, pero en caso de que la luz solar solar no sea suficiente en espacios interiores como escaleras, pasillos y vestíbulos, el artículo 12 obliga la utilización de luz artificial.

La ventilación en las zonas de trabajo se trata en el artículo 13, el cuál obliga la suficiente

ventilación para evitar que la atmósfera se vicie con gases nocivos o tóxicos, también en el artículo 17 se obliga al control de las emanaciones de polvo, gases y humos, para que no constituyan un peligro a la salud de los trabajadores o de los pobladores vecinos.

Los ruidos en las zonas de trabajo se tratan en el artículo 20, el cuál obliga a proteger a los trabajadores de los ruidos que excedan los ochenta decibeles, además en el artículo 21 obliga que la maquinaria esté bien cimentada, nivelada, ajustada y lubricada a fin de evitar el ruido en lo posible.

El artículo 22 obliga a que en aquellos lugares donde se labore por turnos, deberán proporcionárseles a los trabajadores un local para protegerlos de la intemperie, mientras esperan el ingreso a las labores, en caso de tenerse un comedor éste podrá ser utilizado como sala de espera.

El artículo 23 prohíbe el ingerir alimentos en las instalaciones de trabajo, pero en caso de ser necesario se instalarán locales especialmente destinados para tal objeto, provistos de un número apropiado de mesas, asientos, bebederos y lavabos.

En los artículos 29 y 32 obligan al dotado de agua potable para bebida y aseo personal, y en el artículo 34 se prohíbe el uso común de vasos y otros utensilios para la bebida del agua.

En cuanto a los servicios sanitarios en el artículo 37, se dan las cantidades mínimas para la instalación de lavamanos e-inodoros. En el artículo 39 para las regaderas y el artículo 40 para los urinarios.

En el lugar de trabajo sólo se permitirá el apilamiento del material suficiente para el día de trabajo ( Artículo 46 ), el piso, los accesos y pasillos deberán mantenerse limpios para evitar accidentes, caídas o golpes ( Artículo 47 ), la basura y desperdicios deberán ser removidos diariamente en una forma que evite molestias a los trabajadores ( Artículo 48 ).

En el artículo 53 se dan las condiciones mínimas de previsión en materia de seguridad, en el numeral primero se establece que las máquinas, motores, generadores y transformadores eléctricos deben resguardarse adoptando las medidas necesarias para proteger a los trabajadores de todo accidente; en el numeral segundo se establece que todo canal, estanque, pozo, altillo, escalera, etc. deberá poseer barandal o cubierta; en el numeral sexto se establece que donde se tenga que almacenar combustible líquido deberá hacerse en recipientes metálicos o incombustibles; en el numeral séptimo se establece que los instrumentos de izar como ascensores, montacargas, etc. deberán tener suficiente garantía de solides y seguridad, además de llevar gravado el peso máximo

que puede soportar; en numeral décimo se obliga a que las máquinas y demás instalaciones eléctricas, motores y cables conductores deberán ser aislados y protegidos.

En el artículo 57 estipula que queda prohibido para el personal sin orden superior, modificar la colocación o el uso de los aparatos o medios destinados a prevenir accidentes o a combatir incendios.

También se prohíbe que un trabajador alce por sí mismo más de 120 libras de peso, y si se tiene que hacer se utilizarán carretillas, parihuelas o montacargas para su conducción ( Artículo 58 ).

En el artículo 60 se establece con el objeto de garantizar la seguridad en donde se realicen labores peligrosas, se instalarán avisos con gráficas alusivas, colores distintos y rótulos explicativos.

Se establece la obligatoriedad para los trabajadores que manejen maquinaria, materiales u objetos que ofrezcan riesgos, usar indumentarias adecuadas a la labor, que deben ser razonablemente ajustados y sin correas, cintas o partes colgantes ( Artículo 61 ); los trabajadores expuestos a salpicaduras de polvo de esmeril, ácidos, astillas y esquinas cortantes deberán utilizar vestidos provistos de mangas largas ( Artículo 62 ); deberán usar casco de seguridad los trabajadores que laboren en lugares donde haya peligro de golpearse la cabeza con viguetas, cobertizos o pueda caerles objetos pesados como piedras, herramientas o materiales ( Artículo 67 ).

En el artículo 68 se establece el uso de calzado de seguridad, en los lugares de trabajo donde haya riesgo con vehículos u objetos rodantes o de caída de objetos pesados en los pies.

Se establece la necesidad del uso de guantes de cuero resistente o lona fuerte, para aquellos trabajadores que manejen materiales provistos de filos o astillas, y aquellos que tengan que cincelar, soldar y cavar ( Artículo 69 ).

En el artículo 70 se establece el uso de anteojos protectores, para los trabajadores expuestos a que puedan penetrarles partículas de materiales en los ojos.

En síntesis el Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo, se ha elaborado de acuerdo a los artículos 53 y 54 de la Ley Orgánica del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, en él se dan requisitos de seguridad e higiene aplicados a los centros de trabajo, así como requisitos más específicos de previsión de accidentes, de las ropas de trabajo y otras disposiciones de los centros de trabajo como iluminación, ventilación, temperatura, humedad, ruidos y distribución de los locales para los trabajadores. Todas éstas disposiciones orientadas a las

diferentes industrias y no específicamente a la construcción.

### **1.5.8 EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LABORES DE EXCAVACIÓN, DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL.**

Este reglamento constituye el decreto No. 37 del Poder Ejecutivo de la República de El Salvador. Fue firmado por el Presidente Fidel Sánchez Hernández, el veinte de Julio de mil novecientos setenta y uno, tiene por objeto " ... establecer las condiciones mínimas de seguridad en que deben efectuarse las labores de excavación ... para eliminar los riesgos de accidentes " . El campo de aplicación serán " ... labores de excavación que realicen trabajadores al servicio de patronos privados, del Estado, de los Municipios y de las Instituciones Oficiales Autónomas y Semiautónomas....".

El reglamento consta de cinco apartados que se distribuyen de la siguiente manera:

- I - Definiciones.
- II - De las excavaciones en general.
- III- De las zanjas.
- IV-De las rampas y pasadizos.
- V -De la protección al público.

#### **1.5.8.1. RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS PERTINENTES DEL REGLAMENTO.**

##### **I - DEFINICIONES**

Esta sección comprende los artículos 3 al 8, y en ellos se establecen las definiciones de excavación, zanja, rampa, equipo, tablestacado y acodamiento o apuntalamiento.

##### **II - DE LAS EXCAVACIONES EN GENERAL.**

Esta sección abarca los artículos 9 al 34, aquí se explican las disposiciones generales en los procedimientos durante las trabajos de excavación, sobre las inspecciones del equipo de protección, sobre la necesidad de taludes, apuntalamiento y tablestacado de la zona de trabajo. Se dan las condiciones mínimas de la zona de trabajo y del equipo de protección para que la excavación sea



segura para los obreros.

### III -DE LAS ZANJAS.

Este apartado abarca los artículos 35 al 42, en los que se regula los requerimientos mínimos de iluminación, accesos y condiciones especiales, además de tratar el tráfico, corrientes de agua, uso de maquinaria, excavaciones que requieran socavar paredes de zanjas o fundaciones de estructuras aledañas.

### IV -DE LAS RAMPAS Y PASADIZOS.

Esta sección abarca los artículos 43 al 46, en ella se regula los tamaños mínimos de rampas para uso de vehículos y peatones, y el tránsito sobre ellas.

### V -DE LA PROTECCIÓN AL PUBLICO.

Esta sección comprende los artículos del 47 al 51, en los que se obliga al contratista a la señalización y colocación de barricadas, así como a designar una persona para prevenir de la entrada y salida de vehículos. También se requiere que las excavaciones hechas debajo o que atraviesen vías públicas sean apuntaladas, o se construya rampas diseñadas para resistir por lo menos 610 kg./ m<sup>2</sup>. Además se prohíbe el acceso a la zona de trabajo a personas no vinculadas con la excavación.

En síntesis, el Reglamento de Seguridad en Labores de Excavación se ha elaborado de acuerdo al artículo 53 y 54 de la Ley Orgánica del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, y en él se dan los lineamientos a seguir para realizar las obras de excavación en general, teniendo en cuenta las disposiciones de seguridad pertinentes para evitar los riesgos de accidentes.

## **1.5.9 REGLAMENTO DE LA ORDENANZA DEL CONTROL DEL DESARROLLO URBANO Y LA CONSTRUCCIÓN, DE LA OFICINA DE PLANIFICACIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR .**

Este documento fue hecho en 1990 bajo la responsabilidad del Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador, el organismo encargado de velar por su cumplimiento es la Oficina

I de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador ( O.P.A.M.S.S ). Tiene por objeto " ... regular las normas mínimas de seguridad física y social de las edificaciones ...". Los alcances del reglamento son " Todas las actividades relacionadas con la planificación, ejecución y control de proyectos de parcelación y/o construcciones que se realicen en los municipios comprendidos en el área metropolitana de San Salvador".

#### **1.5.9.1 RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS PERTINENTES DEL REGLAMENTO.**

En la parte IV del reglamento, Título cuarto "Sistemas y elementos constructivos" se responsabiliza a los constructores o sus representantes de los daños que los trabajos causen a terceros ( Art. IV. 38 ).

También se obliga a los constructores a tomar las precauciones razonables para proteger la vida y salud de los obreros y cualquier otra persona que pueda resultar dañada por la ejecución de la obra ( Art. IV.39 ).

Para el diseño de andamios se dan los requisitos mínimos, como una carga viva de 100 kg./m<sup>2</sup> más una carga concentrada de 100 kg. en la posición más desfavorable ( Art. IV.40 ).

En los artículos IV.41 y IV.42 se detallan las formas de proteger al público y el tráfico mediante la construcción de barreras, marquesinas, tapias o vallas o pasos cubiertos. Por cualquier daño al servicio público se responsabilizará al constructor ( Art. IV.43 ). En el artículo IV.44 se detalla que el constructor evitará la acumulación de materiales y desperdicios en la vía pública, además se deberán colocar señales para advertir al público de peligros u obstáculos para el tránsito vehicular o peatonal ( Art. IV.45 ).

En el artículo IV.46 se detallan que se deberá proveer de servicios sanitarios para los obreros, los cuales deberán reunir los requisitos de seguridad e higiene y deberán ser retirados cuando termine la obra.

El capítulo II que comprende los artículos IV.49 al IV.55, se repiten las normas de seguridad en las excavaciones, que se dan en el Reglamento de Seguridad en Labores de Excavación mencionado en ésta sección anteriormente.

En la parte V "De los procedimientos", en el artículo V.34 se repiten los artículos IV.38 y IV.39, que responsabilizan al constructor de proteger la vida de los trabajadores y de terceros y por los daños a bienes públicos o privados que ocurran durante la ejecución de la obra.

En síntesis el Reglamento de la Ordenanza del Control del Desarrollo Urbano y de la Construcción plantea en su contenido nociones de seguridad aplicados a la construcción, aunque éstas nociones son muy escuetas para un campo tan amplio, pues en éste documento sólo se tocan temas como andamios, protección al público, acumulación de materiales y desperdicios y servicios sanitarios, tocándose además el tema de la seguridad en las excavaciones, pero resultando ser éste tema una copia del Reglamento de Seguridad en Labores de Excavación.

## **CAPITULO II**

## CAPITULO II

### “ APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD OCUPACIONAL Y DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES “

#### 2.1 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD OCUPACIONAL

##### 2.1.1 POLÍTICA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

Es la manera con que se conducen todos los asuntos de seguridad ocupacional con el objetivo de proteger a los trabajadores.

La redacción de las políticas de seguridad variará evidentemente en forma considerable según la organización de que se trate. Sin embargo, hay algunas normas amplias aplicables a todos los casos.

La política de seguridad deberá ser redactada con cuidado tomando en cuenta un consejo legal a efecto de no redactar redundancias. El documento debe recibir una atención muy estrecha, porque podrá verse sujeto a inspección por las autoridades estatales como el Ministerio de Trabajo y Previsión Social e Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

En resumen, la política de seguridad ocupacional deberá cubrir los puntos siguientes:

- Deberá estar escrita cuidadosamente, con expresiones correctas.
- Deberá ser un documento que pueda ser actualizado con facilidad.
- Deberá definir las actitudes de la organización en cuanto a la salud y la seguridad ocupacional.
- Deberá definir los niveles de responsabilidad con tanta claridad como sea posible.
- La política deberá firmarla el más alto ejecutivo de la empresa, aunada a una carta de compromiso de respaldo a la política de parte de los gerentes. \*

---

\* Grimaldi, Simonds. La seguridad industrial, su administración. Cap. V. Parte I, pag 104.

Una política de seguridad es imprescindible para iniciar o poner en marcha un programa de seguridad y reviste mucha importancia.

### **2.1.2 PROGRAMAS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.**

Son un conjunto de pasos secuenciales tendientes a desarrollar una serie de actividades que le den cumplimiento a la política establecida.

En la mayoría de las empresas el programa de seguridad ocupacional ha surgido por la evidente necesidad que de él se tiene. Riesgos inherentes, un mal récord de seguridad u otras razones igualmente persuasivas, han sido las que han incitado la aplicación de programas de seguridad ocupacional.

La implantación de programas, representan el desarrollo de un proceso gradual tendente a involucrar a toda la estructura de la empresa para asegurar una condición de seguridad y de trabajo adecuado. Su puesta en marcha precisa de las siguientes condicionantes:

- Un clima laboral adecuado.
- Un convencimiento y la voluntad decidida de la dirección para que la prevención sea asumida a todos los niveles.
- Disposición de establecer un sistema de organización de prevención, que implica la participación de todos los niveles jerárquicos y los trabajadores.

Para poner en marcha y desarrollar programas de seguridad ocupacional, es fundamental que la dirección de la empresa esté convencida de la necesidad de elaborar un programa para alcanzar tales objetivos, a partir de las necesidades detectadas sobre las condiciones de trabajo.

Es imprescindible la integración del comité de seguridad e higiene en el trabajo en el programa de trabajo, tanto en la fase de elaboración, como en la de seguimiento y control.

Una buena práctica de dirección exige que se cuente con un plan, ya que éste no solamente señala los pasos específicos para alcanzar un fin determinado, sino que también facilita los cálculos estimativos adecuados de los puntos fuertes, y de los puntos débiles, del programa de seguridad que ha de ser implantado.

## COMO DESARROLLAR EL PLAN DEL PROGRAMA DE TRABAJO.

Cada empresa tiene sus propios problemas de seguridad, y el plan a seguir debe adaptarse a las condiciones del medio en que se ejecutará.

En todo caso el plan deberá incluir los siguientes pasos para su desarrollo:

- I- Redactar y anunciar la política en relación con el control de los riesgos en orden a los cuales la organización tiene responsabilidad. Designar a la autoridad a la que han de rendirse informes, así como también la autoridad delegada para llevar a cabo la política trazada.
- II- Designar un director de seguridad, es decir una persona que tenga la responsabilidad de dirección para reunir datos acerca de las lesiones ( y las que hallan estado a punto de producirse ), a medida que ellas ocurran, publicando una información persuasiva que, cuando sea entregada a los gerentes de línea les permita establecer las prioridades necesarias para corregir adecuadamente los riesgos.
- III- Analizar los informes operativos relacionado con las lesiones, los daños a la propiedad y las enfermedades en el trabajo.
- IV- Evaluar la amplitud y seriedad de los riesgos operativos. La evaluación debe determinar la calidad de las protecciones físicas existentes; la naturaleza y la severidad de los riesgos operativos inherentes; los correctivos que pueden ser requeridos, y los cálculos de tiempo y de presupuesto para llevar a cabo tales correcciones.
- V- Seleccionar, organizar y planear los métodos de comunicación para los programas de entrenamiento en seguridad de los empleados, y el interés en el mantenimiento, y para informar a la gerencia general acerca de los progresos y necesidades del programa de seguridad en la organización.
- VI- Establecer revisiones periódicas para auditar el programa y sus medios de aplicación.
- VII- Determinar los objetivos de largo alcance y las metas de corto alcance del programa. Estas vienen a ser las marcas a lo largo del camino del programa, y prevean los puntos de comprobación contra los cuales puede ser medido el progreso de dicho programa.

Los programas de seguridad como se mencionó, es la planificación de cada uno de los pasos que se pretenden implementar para prestar la mayor seguridad a los trabajadores que laboran en la empresa y es necesario contar con la participación de todos los trabajadores, dirección, etc.

### **2.1.3 ORGANIZACIÓN.**

Las empresas constructoras consideradas como sistemas productivos organizados, concebidos principalmente para obtener beneficios económicos y contribuir al desarrollo, a través de la generación de empleo y la creación de infraestructura, hacen que éstos optimicen sus recursos técnicos, humanos y económicos, para volverse más competitivos, en una industria cada vez más exigente.

En la prevención de accidentes el factor humano adquiere especial importancia, ya que surge la necesidad de que el trabajador esté integrado e identificado con la organización, lo que implica la necesidad creciente de calificación profesional que facilite poder desarrollar políticas de formación en la empresa.

Ante la necesidad de potenciar los recursos humanos en las empresas, surge la necesidad de la puesta en práctica de una gestión empresarial de carácter participativa, en la que los trabajadores asumen una participación más efectiva que promueva el desarrollo, posibilitando el aprendizaje, de innovación o mejora, logrando que los trabajadores se sientan más identificados con el trabajo y la empresa, actuando con más responsabilidad y satisfacción personal, lo que permitirá tener rendimientos competitivos.

La fuente que puede permitir tal desarrollo es la dirección, siempre y cuando se tenga una actitud abierta a los cambios y a las iniciativas de mejora, facilitando que los trabajadores tengan libertad de proponer iniciativas sobre las formas en que se realizan los trabajos.

La gestión para la prevención de accidentes debe asumir las siguientes características:

- a- Que trate todos los riesgos de accidentes, desde los más evidentes e inmediatos, a los difusos o de acción lenta, que promueva todas aquellas acciones que puedan contribuir a mejorar la calidad de vida laboral, el proceso productivo y el producto terminado.



- b- Que incluya la interconexión entre el conjunto de políticas de la empresa, asumiendo de una forma efectiva los directivos, técnicos, mandos y trabajadores, las responsabilidades que tiene en la materia y entendiendo que el trabajo para efectuarse correctamente debe hacerse con seguridad.
- c- Que en base a los derechos de los trabajadores de participación, información y formación sobre los riesgos que les afectan, puedan éstos participar activamente a través de medios representativos, legalmente establecidos y de otros que se originen al respecto en la empresa.

Para ser efectiva la prevención de accidentes, todo movimiento a favor debe emanar de la dirección a través de la organización y de forma sistematizada.

La promoción de la seguridad y la salud laboral es esencial en una buena administración, acción que es posible si se asignan recursos económicos necesarios.

Para que exista una gestión de prevención de accidentes adecuada, debe existir un compromiso de la dirección y la asignación de funciones a cada uno de los elementos que participarán.

Solamente a través de una gestión integrada y participativa puede lograrse un diagnóstico de las situaciones de seguridad y de trabajo, que permita conocer la realidad y planificar las actividades para mejorarla.

Sin una adecuada planificación es difícil mejorar cualquier actividad laboral, por lo que es necesario fijar objetivos a cumplir, de ser posible que sean cuantificables. Establecer programas de trabajo, para la implantación y desarrollo de las actividades preventivas que las acompañen.

#### **2.1.4 LA RESPONSABILIDAD EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.**

La dirección es la fuente de la que emana toda responsabilidad para prevenir accidentes, delegando a cada una de las personas que participen, las funciones que deberán cumplir.

La dirección debe administrar correctamente todos los recursos para obtener los beneficios económicos y sociales que generen óptimas condiciones de trabajo.

Si la dirección asume la responsabilidad que tiene en materia de prevención de accidentes, y si es capaz de llevar a cabo una política en éste campo, se obtendrá una rentabilidad económica de las inversiones preventivas, y las actitudes positivas de los directivos habrán de encontrar su reflejo en todos los niveles, en especial en los trabajadores.

#### **La supervisión :**

La prevención de accidentes está estrechamente vinculada con muchas de las responsabilidades que normalmente tiene el supervisor; dentro de éstas responsabilidades están: Controlar el orden, el programa de trabajo, mantener los equipos, establecer métodos y procedimientos de trabajo, instruir a los trabajadores, supervisar el trabajo y asignarlos.

El supervisor debe de reconocer los factores del lugar de trabajo que encierran posibilidad de accidentes y lesiones, además cooperar con el programa de seguridad, adiestrando a los trabajadores con los métodos seguros de trabajo supervisando y evaluando el desempeño de los trabajadores, cumpliendo todas las reglas de seguridad de la empresa y vigilando correctamente el lugar de trabajo para descubrir condiciones inseguras a fin de informarlos a la dirección, a fin de poder corregirlos.

El supervisor debe investigar los accidentes que ocurran, examinar las condiciones inseguras y asegurarse de que los elementos de protección personal funcionan bien y se les de un mantenimiento adecuado.

La actitud de los trabajadores hacia la seguridad depende absolutamente de la actitud del supervisor.

No es posible hacer efectivo un programa de prevención de accidentes, si este no se lleva a cabo bajo responsabilidad de la supervisión.

#### **2.1.5 CAPACITACIÓN.**

Consiste en habilitar o facultar a un grupo de personas en la técnica de la seguridad ocupacional.

La capacitación tiene como propósito, abordar problemas que generan riesgos y accidentes

que atentan contra la integridad del trabajo, de la empresa y del medio ambiente laboral. Por tanto todo trabajador debe conocer los aspectos generales sobre seguridad en las obras de construcción; esto ayuda en gran medida a la reducción de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, de igual forma facilita la adopción de normas y el desarrollo de programas preventivos.

La capacitación en seguridad exige el que se instruya debidamente en: Riesgos del Trabajo y Primeros Auxilios.

#### **2.1.5.1 RIESGOS DEL TRABAJO.**

La capacitación en riesgos del trabajo es muy importante porque se le dará a conocer al trabajador sobre los peligros a los cuales se expone y evitará cometer actos inseguros al realizar determinada actividad.

"Los trabajadores cometen actos inseguros porque:

- No se le ha capacitado.
- No tiene conciencia de que están haciendo algo mal.
- Entienden mal las instrucciones que reciben.
- No consideran que las instrucciones sean importantes.
- No ha recibido instrucciones específicas.
- Encuentra dificultades para seguir instrucciones.
- Desobedece instrucciones deliberadamente." \*

Debido a la falta de conocimiento de los riesgos en el trabajo y destreza para realizar su trabajo correctamente y con seguridad, el trabajador no tiene conciencia de que está haciendo algo mal.

---

\* Organización Panamericana de la Salud. Curso de Higiene y Seguridad Industrial. Año 1996.

### **2.1.5.2      PRIMEROS AUXILIOS.**

Con respecto a los primeros auxilios, la mayoría de las empresas incluyen los cursos de primeros auxilios en los programas de capacitación y es posible recibir cursos de primeros auxilios en casi cualquier lugar del país, logrando clasificarse como brigadista de primeros auxilios.

Todas las empresas deberán contar con tales brigadistas, además de otro servicio médico que se disponga.

En efecto es frecuente que los primeros auxilios sean importantes, y que el tratamiento en cuestión sea realmente el primero cuando quién lo presta se encuentra cerca del lugar del accidente.

Los cursos de primeros auxilios deberán tener adecuada publicidad, y los que trabajan deben ser animados a participar en los mismos.

La lista de quienes prestan los primeros auxilios, con sus nombres, domicilios y números de teléfono, deberán estar a disposición de todo el personal y contener los números telefónicos de emergencia y la ubicación de botiquines.

La capacitación tiene un papel importante en la prevención de accidentes y debe aplicarse en la medida necesaria para que el programa se lleve a cabo.

### **2.1.6      COMUNICACIÓN.**

La comunicación es el elemento clave en la gestión para la prevención de accidentes, ya que a través de ésta se transmiten las técnicas operativas para la prevención de accidentes como los son las políticas, los programas, las capacitaciones, los planes de emergencia, normas y reglamentos, etc. y es a través de éste medio que descienden las decisiones de la alta gerencia, hasta los mandos medios, quienes tienen la función de cumplir con o hacer que los objetivos o metas se cumplan de la forma más satisfactoria, en las obras de ejecución, quedando en plena responsabilidad del supervisor de que se concreten los aspectos proyectados.

La comunicación es de vital importancia ya que es el enlace entre los diferentes niveles de operación en la empresa, hasta llegar al obrero llevando la intención de evitar los accidentes o prácticas y condiciones inseguras en su trabajo.

## **2.1.7 PLAN DE EMERGENCIA.**

El plan de emergencia deberá definir la secuencia de acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias que puedan producirse y debe incluir los siguientes puntos:

- I- Los factores de riesgo y clasificación de emergencias.
- II- Las acciones a emprender en cada caso.
- III- La composición de los equipos de emergencia y su denominación.
- IV- Los esquemas operacionales de desarrollo del plan.

### **2.1.7.1 LOS FACTORES DE RIESGO Y CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIA.**

La elaboración de un plan de emergencia se hará teniendo en cuenta:

- I- La gravedad de la emergencia: dificultades de controlarla y posibles consecuencias.
- II- Disponibilidad de medios humanos.

I- **GRAVEDAD DE LA EMERGENCIA:** Según la gravedad de la emergencia los planes se clasifican en:

- **EMERGENCIA PUNTUAL:** que es cuando el accidente puede ser controlado y dominado en forma sencilla y rápida por el personal y medios, dependencia o sector.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** es cuando el accidente para ser dominado requiere la actuación de equipos especiales del sector, sus efectos se limitan al sector y no afectan a los colindantes ni a terceras personas.
- **EMERGENCIA GENERAL:** es cuando el accidente precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección del establecimiento y la ayuda de medios de socorro y salvamentos exteriores.

II- **DISPONIBILIDAD DE MEDIOS HUMANOS:** según ésta los planes se clasifican en:

- Diurno.
- Nocturno.

- Festivo.
- Vacacional.

### **2.1.7.2 LAS ACCIONES A EMPRENDER EN CADA CASO.**

Para éste caso las intervenciones del personal y medios tienen que garantizar los siguientes puntos:

- LA ALERTA: Para:
  - Poner en acción a los equipos interiores de personal de primera intervención.
  - Informar a restantes equipos interiores y ayudas de intervenciones exteriores.
- LA ALARMA: Para evacuación de ocupantes.
- LA INTERVENCIÓN: Para el control de emergencias.
- EL APOYO: Para la recepción e información a los servicios de ayuda exterior.

### **2.1.7.3 EQUIPOS DE EMERGENCIA. SU COMPOSICIÓN Y DENOMINACIÓN.**

Son el conjunto de personas especialmente entrenadas para la prevención y actuación en accidentes dentro del ámbito del establecimiento.

Su misión fundamental de prevención es tomar todas las precauciones para impedir que se reúnan todas las condiciones que puedan originar un accidente.

Cada establecimiento dispondrá de equipos de emergencia cuya composición y funciones estarán analizados y definidos en el plan de emergencia. Los equipos de lucha contra el fuego como mínimo serán de dos personas.

Cada miembro del equipo tendrá las siguientes funciones:

- I- Estar informado del riesgo general y particular que presentan los diferentes procesos dentro de la actividad que se desarrolle en la construcción.
- II- Señalar las anomalías que se detecten y verificar que han sido subsanadas.
- III- Tener conocimiento de existencia y uso de medios materiales de que se dispone.

IV- Hacerse cargo del mantenimiento de los citados medios ( II y III ).

V- Estar capacitado para suprimir las causas que puedan provocar alguna anomalía.

VI- Combatir las anomalías desde que se descubren.

VII- Prestar los primeros auxilios a la persona accidentada.

VIII- Coordinarse con los miembros de otros equipos para anular los efectos de los accidentes o reducirlos al mínimo.

#### **2.1.7.4 ESQUEMAS OPERACIONALES PARA EL DESARROLLO DEL PLAN.**

Se diseñarán esquemas operacionales que contengan las secuencias de actuación de cada equipo en función de la gravedad de la emergencia.

La planificación y preparación para emergencias son esenciales para asegurar que, en el caso de un accidente, se ejecuten las acciones necesarias.

#### **2.1.8 MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Estas medidas que permiten la gestión para la prevención de accidentes, eliminan de entrada la posibilidad de que ocurran accidentes. Dentro de éstas medidas se encuentran:

##### **DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN EN PLANTA:**

Esta técnica consiste en analizar los peligros derivados de la interferencia de los elementos de trabajo con las condiciones del área donde éste se va a realizar; y poder aplicar las medidas preventivas tendientes a eliminarlos o reducirlos.

##### **RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD:**

Son los elementos utilizados para eliminar o disminuir las condiciones peligrosas de máquinas, instalaciones, equipos y también para evitar las consecuencias en el caso de que el accidente se produzca.

##### **NORMAS Y REGLAMENTOS:**

Son los cumplimientos que se establecen, divulgan e imponen para determinar el comportamiento que se debe seguir o al que se debe ajustar las operaciones y la forma de

actuación del trabajador, para evitar o minimizar los peligros de accidentes.

#### **MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO:**

El mantenimiento preventivo: tiene por objeto conocer de forma sistemática el estado actual de los equipos, instalaciones, maquinaria y edificios, y programar las correcciones de los puntos vulnerables o críticos en el momento más oportuno.

El mantenimiento predictivo: sólo necesita la reparación o sustitución cuando así lo indiquen las mediciones concretas realizadas.

### **2.1.9 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.**

La protección personal es un soporte para la seguridad que tiene por objeto proteger al trabajador frente a agresiones externas ya sean de tipo físico, químico o biológico, pero que tiene un origen común; existen o se generan en el desempeño de una actividad laboral determinada.

La protección constituye la última barrera entre el hombre y el riesgo y por ello su utilización es imprescindible frente a la existencia de situaciones de riesgo que atenten contra la salud del trabajador.

Un aspecto importante a considerar en la utilización de prendas de protección personal es que serán de uso personal y contemplada bajo un criterio técnico.

Las protecciones personales son aquellos elementos especialmente proyectados y fabricados para preservar específicamente el cuerpo humano, bien en su conjunto o en alguna de sus partes, contra riesgos específicos del trabajo.

Es determinante que las protecciones personales no eliminan los riesgos, sino que minimizan las consecuencias.

Para la implantación de una prenda de uso preventivo como medida de protección personal, se deben analizar primeramente una serie de aspectos, con el fin de que la medida de protección personal sea la más adecuada, entre éstos aspectos están:

- Necesidad de su uso: Debe analizarse en primer lugar la posibilidad de eliminar la situación de peligro de accidente mediante el empleo de técnicas de prevención colectivas.



- Equipo de protección personal adecuado: Para su selección se debe tomar en consideración el grado de protección que precisa una situación de riesgo, grado de protección que ofrece el equipo frente a esa situación; evitar que el equipo de protección interfiera en el proceso productivo, contemplar la posible coexistencia de riesgos simultáneos, etc.
- El equipo de protección personal elegido debe contemplar todas las exigencias y adecuarse a los mismos.
- Clasificación de la protección personal: Estas se clasifican en dos tipos, los medios parciales de protección y los medios integrales de protección.

#### MEDIOS PARCIALES DE PREVENCIÓN.

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que actúan preferentemente sobre partes o zonas concretas del cuerpo:

- I- Protección del cráneo.
- II- Protección de la cara y del aparato visual
- III- Protección del aparato auditivo.
- IV- Protección de las extremidades superiores.
- V- Protección de las extremidades inferiores.
- VI- Protección del aparato respiratorio.

#### I- PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.

La cabeza del trabajador puede ser agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo entre las cuales están:

- Riesgos mecánicos, caídas de objetos, golpes, etc.
- Riesgos térmicos, metales fundidos, calor, frío, etc.
- Riesgos eléctricos, maniobras y/u operaciones en alta y baja tensión.

La protección del cráneo frente a éstos riesgos se realiza por medio del casco de seguridad, ésta defiende mediante un cubrimiento la parte superior de la cabeza.

#### II- PROTECCIÓN DE LA CARA Y DEL APARATO VISUAL.

Los principales riesgos causantes de lesiones en éstas zonas de la cabeza son:

- Proyección de partículas sólidas.
- Proyección de líquidos ( cáusticos o corrosivos ).
- Exposición a radiaciones nocivas.
- Exposición a atmósferas contaminadas.

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grupos: pantallas y gafas.

**Pantallas:** éstas cubren la cara del usuario preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda ser sometido; dentro de éstas se encuentran las pantallas de soldadores y pantallas faciales.

**Gafas:** las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador, de aquellos riesgos derivados de su ocupación laboral.

### III- PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO.

Válida para proteger al oído contra el trauma sonoro producido por una exposición excesiva a un nivel sonoro dado.

Los protectores auditivos se clasifican en:

**Tapón:** protector que se utiliza inserto en el conducto auditivo externo.

**Orejas:** protector que envuelve el pabellón externo del oído.

**Casco:** elemento protector que cubre además del pabellón externo del oído, parte de la cabeza.

### IV- PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES SUPERIORES.

Las extremidades superiores del trabajador pueden ser sometidas en el desarrollo de un determinado trabajo a riesgos de diversa índole: mecánicos, eléctricos, químicos, térmicos, etc.

Su protección se basa en el cubrimiento de la parte de la extremidad superior expuesta mediante el empleo de guantes, manoplas, etc.

Los materiales a utilizar deben ser apropiados.

### V- PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.

Su protección se basa en cubrir ésta extremidad mediante el calzado de seguridad adecuado ( bota, zapato o sandalia ), el cuál debe ser de material acorde al riesgo a proteger.

## VI-PROTECCIÓN DE VÍAS RESPIRATORIAS.

Los equipos de protección personal de las vías respiratorias tienen como función hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado y/o en deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas.

La protección se consigue mediante el uso de mascarillas o equipos de oxígeno.

### MEDIOS INTEGRALES DE PROTECCIÓN.

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan sobre partes o zonas determinadas del cuerpo.

Entre éstos equipos están:

- Ropa de trabajo y protección.
- Prendas de señalización.
- Cinturón de seguridad.
- Etc.

Ropa de trabajo y protección:

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del operario tiene por objetivo defenderlo frente a riesgos determinados. La protección se realiza mediante prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc.

Prendas de señalización:

Prendas reflectantes que deben utilizarse sea en forma de brazalete, guantes, chalecos, etc. Específicamente en aquellos lugares faltos de claridad.

Cinturones de seguridad:

Es el equipo de protección personal cuya finalidad es sostener y frenar el cuerpo del operario en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando peligros consecuentes.

Ante las diferentes actividades de trabajo en que se desenvuelve el obrero, inherente ligadas a éstas los acompaña un riesgo de accidente de trabajo, siendo necesaria la implantación de una prenda de protección personal como medida de protección frente a determinada situación de riesgo, ya éstos disminuyan o eliminen la gravedad de la lesión.

## 2.1.10 SELECCIÓN DE PERSONAL.

La selección del personal es una función de mayor importancia para el éxito de una empresa. Las personas varían ampliamente en características físicas, mentales y emocionales. Sus antecedentes, cultura, experiencia y educación intervienen para determinar la forma y los grados de satisfacción o falta de ello que de dichos trabajos habrán de obtener. El especialista en seguridad probablemente desempeñará una mayor parte en la ubicación y entrenamiento, que en la determinación de qué personas debe contratar la compañía. Sin embargo, la inclusión de factores relacionados con la seguridad de un individuo en la realización del tipo de trabajo para el que es contratado contribuirá a evitar lesiones.

Los pasos que habrá de cumplir la selección del personal son:

- I- La adopción de una política clara, que habrá de ser dada a conocer al personal supervisor.
- II- Determinación de las necesidades de las actividades en la obra ( de construcción ), con atención especial a demandas psicológicas y fisiológicas.
- III- Determinación de las habilidades, experiencias, intereses y actitudes de los solicitantes.
- IV- Determinar la capacidad física del solicitante mediante un examen médico.
- V- Ubicar el personal por:
  - Considerando los intereses, antecedentes y capacidad física de la persona.
  - Examen de las tareas disponibles.
  - Armonizar los requerimientos de la tarea disponible con las capacidades de los trabajadores.
  - Después de su ubicación, controlar la transferencia y nueva ubicación de trabajadores con el objeto de prevenir en el futuro la asignación de los individuos a tareas inadecuadas.
- VI- Seleccionar al trabajador en relación con su tarea utilizando un procedimiento planificado.
- VII- Llevar a cabo una investigación continua de la ubicación del empleado.\*

Este programa descrito puede ser aplicable a toda situación industrial, incluyendo a empleadores de mucho como de poco personal.

## **2.2 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES.**

Esta sección describe en forma general los procesos constructivos de las actividades consideradas típicas que se generan en la construcción de urbanizaciones. Es obvio que cada proyecto urbanístico posee actividades particulares.

Entre las actividades descritas están las que tienen relación con la urbanización del terreno y las que están relacionadas con la construcción de las unidades habitacionales.

El objetivo de esta sección es que el lector tenga una base teórica de la forma como se ejecutan éstas actividades y poder tener una visión más amplia de los riesgos de accidentes que generan las actividades que se detallan. Estos riesgos serán identificados en el trabajo de campo que será necesario efectuar cuando se ejecute el diagnóstico.

### **2.2.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO, TRAZO Y NIVELACIÓN.**

#### **2.2.1.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO.**

La preparación del terreno puede consistir básicamente en efectuar una excavación con el objetivo de quitar la capa superficial del terreno conocida como materia orgánica. A ésta etapa se le conoce como "descapote", en el momento de efectuar ésta actividad pueden presentarse otras actividades como el desalojo de troncos y raíces, tala de árboles, desalojo de rellenos hechos de

---

\* Grimaldi, Simonds. La Seguridad Industrial, su Administración. Sección cinco. Pag 431 y 432.

basura o desperdicios, etc.

En caso de que el suelo no es recomendable por sus condiciones actuales, es necesario cambiarlo por un material selecto; el cual será colocado y compactado por medio de equipo mecánico pesado cuando el volumen de tierra sea considerado grande, o manualmente en caso contrario.

#### **2.2.1.2 TRAZO.**

El trazo consiste en marcar sobre el terreno la ubicación exacta de la construcción, de acuerdo a lo que indiquen los planos.

Para realizar el trazo se debe obtener previamente una línea de referencia y a partir de ésta referir las demás. Esta línea de referencia es trazada con aparato topográfico y casi siempre se traza una línea secundaria a 90° de la línea base; entonces se fijan trompos a lo largo de cada una de ellas en los sitios donde sea necesario, para alinear las excavaciones donde se colocarán las tuberías, los cordones y cunetas, las líneas principales de la vivienda u otros elementos importantes.

Cuando ya se han colocado los trompos a lo largo de las líneas bases para todos los puntos que se puedan necesitar, se deben colocar otros trompos auxiliares para usarlos en caso de una contingencia imprevista.

Ya establecidas las líneas principales de las viviendas ( por ejemplo líneas frontales y laterales ) por medio de aparatos topográficos se procede al trazo de los elementos interiores de la vivienda como son las soleras de fundación, zapatas u otros elementos.

El trazo de éstos elementos interiores, generalmente se hace por medio de cinta métrica y plomada, colocando trompos en los lugares necesarios.

Para dejar establecidas todas las líneas consideradas base y las líneas de los elementos interiores, se entierran estacas las que serán unidas por travesaños ( niveletas ). Sobre ésta niveleta se marca el punto por donde pasará la línea, y se referencia por medio de dos clavos colocados en forma de "V" en ambos extremos de la línea, para que posteriormente sean unidos por un cordel.

Las niveletas deberán quedar a un mismo nivel a lo largo de todo el terreno, y de esa forma sirvan como referencia para medir la profundidad de las excavaciones o para chequear

algún nivel de la construcción. Para efecto de dar mayor accesibilidad a la zona de trabajo y para evitar interferencias cuando se está trabajando, es recomendable que las niveletas queden separadas de 1 a 1.5 metros del lugar donde se realizan las excavaciones.

#### **2.2.1.3 REPLANTEO.**

El replanteo es la actividad siguiente al trazo, y consiste en marcar sobre el terreno la línea proyectada por los cordeles puestos como guía en el trazo. Estas proyecciones de los hilos son marcados sobre el suelo con una mezcla de lechada pobre de cal o simplemente cal.

Cuando la magnitud e importancia de la obra, las especificaciones lo exijan o por sugerencia del encargado de la obra se requiera de mayor precisión en el trazo y replanteo, se usarán aparatos topográficos con el cual se dejan puntos de referencia por medio de estacas ( trompos ).

#### **2.2.1.4 NIVELACIÓN.**

Es la actividad mediante la cuál se determina la diferencia de nivel entre dos puntos. Puede realizarse con aparatos topográficos como el nivel fijo y el teodolito. Cuando las condiciones no permitan utilizar aparatos o la precisión no lo requiera, se utiliza el método de la nivelación con manguera, el que es más usado en el país.

#### **2.2.2 DEMOLICIÓN.**

La demolición es una operación que encierra muchos peligros y que requiere experiencia y habilidad ya sea que se trate de demolición en roca o de demolición de obras existentes.

En ésta sección titulada "demolición" se hace referencia a la demolición de edificios de uno o varios pisos y con mayor énfasis en la demolición de rocas.

### **2.2.2.1 DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES.**

Antes de iniciar el trabajo de demolición se debe hacer un estudio de la estructura que se va a demoler y de sus inmediaciones. Si la estructura se encuentra cerca de una acera o una vía muy transitada, se debe proteger al público contra los objetos que caen.

Al comenzar se debe cortar el suministro de agua y electricidad. Las paredes se deben demoler por tramos y la demolición en general se ejecuta sistemáticamente, piso por piso.

La demolición de edificios se efectúa por medios mecánicos o manuales. En ésta sección se hace referencia a la demolición por medios manuales, en donde se usan herramientas como el cincel, la piocha y las almádanas de diferente peso.

El material demolido o los escombros que se han acumulado en el piso que se está demoliendo, nunca se debe arrojar al piso inferior, se debe bajar por medio de cuerdas o de poleas adecuadas.

Otra forma de bajar los escombros es por medio de canaletas de descarga, las cuales pueden ser de madera, lámina galvanizada u otro material. Deben estar completamente cerradas para evitar que el material se salga antes de llegar abajo.

Es recomendable que no se permita la acumulación de material y escombros para no sobrecargar los pisos y que se riegue previamente con agua para disminuir el polvo que se produce cuando se demuelen estructuras que lo producen.

### **2.2.2.2 DEMOLICIÓN DE ROCAS.**

La demolición de rocas se hace por medios mecánicos o pirotécnicos.

Cuando se hace por medios pirotécnicos se usa la dinamita, la que es introducida por agujeros previamente hechos en la roca o en fallas existentes de la misma. La dinamita en forma de candela, es introducida en los agujeros y la mecha de la candela es encendida manualmente con fuego. Esta mecha es de un material inflamable y su longitud debe ser considerable para evitar accidentes.

En la construcción de urbanizaciones los medios más generalmente usados son los medios mecánicos y manuales. Cuando se usa el medio mecánico, se utilizan como equipo el taladro



eléctrico y el martillo hidroneumático y cuando se usan los medios manuales se utiliza la punta ( especie de cincel ), el cincel y las almádanas de diferente peso. En ambos casos la ejecución de la demolición se basa en el principio de la perforación para debilitar la estructura de la roca, y posteriormente el golpe con la almádana para resquebrajar totalmente la roca.

### **2.2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES.**

Son obras necesarias cuando se va ejecutando una construcción, y que tienen la característica que cuando finaliza el proyecto puede desaparecer del lugar que ocupa.

Existen diversas instalaciones provisionales de acuerdo con la función que desempeñan; entre las cuales existen:

- Bodegas de almacenamiento.
- Oficinas provisionales.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones hidráulicas.
- Instalaciones provisionales para los trabajadores y otras.

Generalmente son construidas a base de madera como costaneras, cuartones, regla pacha que sirven como marco y el forro es de lámina galvanizada acanalada o lisa, las puertas son de marco de madera y forro de plywood, las ventanas pueden ser de madera o de marco de aluminio y celosía de vidrio de acuerdo con la comodidad que se requiera. La estructura de techo es de madera y la cubierta es de lámina galvanizada acanalada.

La ubicación de éstas instalaciones está de acuerdo a la función que desempeña, por ejemplo la bodega de almacenamiento deberá estar cerca de la construcción sin estorbar el normal funcionamiento del proyecto; la oficina provisional deberá estar ubicada en un lugar desde el cual se visualice toda la construcción.

De las instalaciones eléctricas provisionales parten los cables hacia la construcción u hacia las líneas de aprovisionamiento eléctrico puestas por alguna de las empresas distribuidoras de energía eléctrica. Sirven además para guardar las plantas eléctricas u otro equipo.

En todas las instalaciones provisionales se debe compactar el suelo antes de colocar el

piso que puede ser de mortero o de madera. Esta compactación puede ser mecánica o manual y es de mayor importancia en las bodegas de almacenamiento.

En las instalaciones provisionales para los trabajadores están comprendidas los servicios sanitarios, vestidores y comedor; todos hechos a base de marcos de madera y forro de lámina galvanizada acanalada o lisa.

## **2.2.4 EXCAVACIÓN Y RELLENO EN ACUEDUCTOS.**

### **2.2.4.1 EXCAVACIÓN.**

Después que termina el trazo, el replanteo y la nivelación de la línea por donde pasa la tubería, se determina el ancho de la excavación, trazando dos líneas paralelas a la línea central de la tubería. Este ancho será de 50 centímetros como mínimo.

La excavación se hace generalmente de manera manual, dado el ancho de la excavación y se usa la pala y el pico. La altura de la excavación es variable pero deberá dejarse un recubrimiento mínimo de un metro y en algunos casos que la tubería pasa por aceras y zonas verdes se deja un recubrimiento mínimo de 80 centímetros.

### **2.2.4.2 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA.**

El material que se usa para la tubería es de P.V.C., de un diámetro variable según lo especifiquen los planos. La cañería se apoyará totalmente en el terreno, en toda su longitud, con el objetivo que no trabaje a flexión.

Las uniones de la tubería se harán por dos métodos:

- Proceso en caliente: Por medio de éste método uno de los extremos de la tubería se ablandará por medio de calor y luego se introduce el otro extremo hasta lo que es el largo de una camisa acopladora.
- Proceso en frío: En éste método lo que se hace es unir los extremos de la tubería por medio de una camisa acopladora.

En todo caso, siempre es recomendable reforzar la junta con un material adherente para que al mismo tiempo sirva como un sellador.

#### **2.2.4.3 RELLENO.**

El material de relleno debe ser selecto y los primeros 30 centímetros de relleno sobre la cañería debe estar limpios de basura y de piedras, con el objetivo de que éstas últimos no queden en contacto con la tubería, éste relleno es compactado en capas de 15 centímetros como máximo. Además, éstos primeros 30 centímetros de relleno deberán hacerse inmediatamente después de colocada la tubería para evitar que los cambios de temperatura perjudiquen las juntas. El resto del relleno se hará siempre por capas de 15 centímetros y después de realizar las pruebas hidrostáticas respectivas.

La compactación del relleno se hará manualmente con apisonadores de concreto debido al ancho de la excavación que no permite usar otro equipo. Estos apisonadores son levantados y dejados caer sobre el suelo por las personas encargadas de esa actividad.

#### **2.2.5 EXCAVACIÓN Y COMPACTACION EN ALCANTARILLAS SANITARIAS.**

##### **2.2.5.1 EXCAVACIÓN.**

El procedimiento para el trazo, replanteo y nivelación es el mismo que se usa para la tubería de agua potable.

La excavación en las alcantarillas sanitarias se hace por medios mecánicos o manuales. El ancho de la excavación será de acuerdo al diámetro de la tubería que se está usando, y oscila en el rango de 0.70 a 2.10 metros. Estos anchos podrán variar, según el tipo de material que se encuentre en las excavaciones.

La profundidad de las excavaciones serán de acuerdo con los perfiles respectivos y en ningún caso podrá ser menor de un metro más el diámetro exterior de la tubería. Se usarán losetas prefabricadas apoyados en mampostería de piedra, cuando los recubrimientos sean menores

de un metro.

Si el encargado de la obra estima que el tipo de suelo donde se efectúa la excavación no ofrece condiciones mínimas de seguridad, deberán construirse obras de protección como ademados de madera o hacerse excavaciones escalonadas.

El suelo que sirva de apoyo a la tubería deberá quedar con una rasante bien acabada y libre de obstáculos, con el objetivo que la tubería quede bien asentada en toda su longitud.

#### **2.2.5.2 RELLENO COMPACTADO.**

El relleno se hará por medios mecánicos, manuales o combinados.

El medio mecánico más usado en el país es la vibrocompactadora ( bailarina ), la que es accionada por combustible y es dirigida por una persona.

Esta actividad inicia con una compactación por capas no mayores de 15 centímetros con una bailarina, hasta alcanzar los parámetros que dicte el laboratorio de suelos y los niveles especificados por los planos ( perfiles ). La compactación puede hacerse también con apisonadores de concreto, los cuales son levantados y dejados caer por la acción de una persona. Los 15 centímetros de espesor de la capa se mide con una varilla previamente marcada y deberá tenerse el cuidado de que éste espesor sea " suelto ".

#### **2.2.5.3 COLOCACIÓN DE TUBERÍA.**

Cuando se ha alcanzado en nivel adecuado o especificado, se procede a la colocación de la tubería. Los tubos son bajados al interior de la excavación por medios mecánicos o por medios manuales. Cuando se hace manualmente se usan cuerdas para sujetar los tubos y rampas de madera ( cuartón ) para ir bajando los tubos.

La tubería es de un diámetro que oscila entre las 8 y las 60 pulgadas y son de cemento, deberán colocarse de tal manera que quede apoyada a lo largo de toda su longitud. Para mantener su alineamiento cada junta se acuñará convenientemente con mampostería de piedra. La colocación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos, con el objeto que la campana

quede situada hacia la parte más alta del tubo. El tubo puede ser de campana o de espiga, para el primero la junta se hará con mortero de un ancho de 7 centímetros aproximadamente; los tubos de espiga se ligarán por medio de una capa de concreto de 15 centímetros de altura, con varillas de 3/8 de pulgada en el centro.

Las zanjas no se rellenarán antes de 10 horas de haberse terminado de ligar los tubos, ni antes de realizar las pruebas hidrostáticas a la tubería.

A continuación se procede a terminar el relleno compactado en toda la excavación de la misma forma que se hizo antes de colocar la tubería.

Cuando se está trabajando en la excavación, colocación y relleno de las tuberías, es necesario colocar en la parte superior de la excavación un pasillo o acceso hecho de madera, éstos pasillos podrán tener pasamanos para ofrecer mayor seguridad.

#### **2.2.5.4 POZOS DE REGISTRO.**

La construcción de los pozos de registro es a base de mampostería de piedra y paredes de ladrillo de barro cocido, de forma trapezoidal. La mampostería se coloca en la base del pozo, donde previamente se ha compactado el suelo. El espesor de ésta capa de mampostería oscila entre 0.5 a 1.0 metros y las dimensiones del pozo están detallados en el plano de construcción. La mampostería se colocará por hiladas y cada piedra deberá estar humedecida. Las juntas deben ser bien llenadas con mortero y tener un espesor promedio no mayor de 2.5 centímetros.

Para la colocación de los ladrillos se toma como referencia una línea vertical que proporciona una plomada que se desprende por el centro del pozo. De ésta línea se mide el que tendrá el pozo y así sucesivamente se van colocando los ladrillos. Todos los ladrillos deberán estar bien humedecidos antes de ser colocados.

#### **2.2.6 OBRAS DE PROTECCIÓN.**

Las obras de protección más utilizadas en la construcción de urbanizaciones son los muros de protección o de contención, por el tipo de material a utilizar en su fabricación los muros se

pueden dividir en muros de piedra, de concreto reforzado y concreto simple.

#### **MUROS DE CONCRETO REFORZADO:**

El proceso constructivo de éste tipo de muro se inicia con el trazo en el terreno del área que ocupará para proceder a la excavación y compactación del terreno natural ( si fuera necesario ), luego en la construcción propiamente dicha del muro se procede a hacer un corte a partir de la base del talud, colocando un sistema de contención provisional ( ataguía ), el acero de refuerzo ya armado se coloca en la cimentación usando cubos de concreto para que no esté apoyado directamente sobre el terreno, a continuación se coloca el encofrado para verter el concreto que formará la masa sólida del muro, luego se procede al colado del concreto, tomando en cuenta que para muros de alturas mayores a los tres metros, para evitar la segregación del concreto el colado se debe hacer a través de ventanillas, las capas del colado no deberán ser mayores de 20 cms. para luego proceder la vibrado del concreto, dejando un tiempo a consideración del ingeniero se procede a desmoldar el muro y proceder al curado de éste, una vez éste ya haya fraguado se procede al relleno de la parte interna del muro en capas de 20 cms. mojándola y apisonándola, para que adquiera la compactación adecuada, para concluir el trabajo se procede a eliminar el sistema de contención provisional.

#### **MUROS DE CONCRETO SIMPLE:**

Son llamados también de hormigón en masa, el proceso constructivo de éste tipo de muro es semejante al de concreto reforzado con la única diferencia que éste no lleva el emparrillado de acero.

#### **MUROS DE PIEDRA:**

El proceso constructivo se inicia con el trazo en el terreno del lugar donde se deberá empezar la excavación y compactación del fondo, ya sea manual o mecánicamente, luego se procede al acuñado de las piedras para formar el cuerpo del muro, teniendo en cuenta que las piedras deberán humedecerse para que no absorban el agua del mortero y no dejar que juntas coincidentes entre las rocas queden sin mortero, para evitar posibles superficies de deslizamiento, además se deberán observar que la cara superior del muro quede a nivel y del lado rugoso para luego colocar sobre éste una capa de concreto que sirva como solera. Uno de los pasos más importantes para la construcción del muro es la instalación del sistema de drenaje, el cual puede ser paralelo ( cuando hay

construcciones adyacentes ) o a través del muro.

## **2.2.7 VÍAS DE CIRCULACIÓN.**

En la construcción de urbanizaciones se desarrollan distintas actividades comprendidas dentro de las vías de circulación como son: aceras y pasajes peatonales, cordones y cunetas, parqueos y calles para la circulación de vehículos automotores.

### **2.2.7.1 ACERAS Y PASAJES PEATONALES.**

Los pasajes peatonales siguen básicamente el mismo proceso constructivo de las aceras de concreto simple.

El objetivo de las aceras es proporcionar zonas de circulación a los peatones para protegerlos del tráfico vehicular.

El proceso constructivo de las aceras se inicia con la determinación del nivel de piso terminado ( NPT ), tomando como base algún elemento ya construido ( como el cordón y cuneta o el nivel de la calle ), luego se procede a compactar el terreno, sobre el terreno compactado se colocan los moldes para el colado del concreto, tales moldes pueden ser metálicos o de madera, teniendo siempre el cuidado de dejar juntas de dilatación cada dos metros y una sisa de un centímetro por cada metro; dependiendo si son aceras de concreto simple se coloca un emplantillado de piedra cuarta asegurado con mortero, sobre el emplantillado se coloca una capa de concreto de tres a cinco centímetros de espesor; y si es acera de concreto armado se coloca un emplantillado de varillas de 1/4 a 3/8 de pulgada, luego para ambos casos el proceso constructivo es el mismo, el siguiente paso es el colado del concreto, una vez terminado el colado del concreto se procede a vibrar éste a fin de evitar la segregación y sacar el aire que se encuentre en la masa del concreto, una vez vibrado el concreto se procede al codaleado de la superficie para lo cual se utilizan los mismos moldes como base para obtener una superficie más uniforme, para dar mejor acabado luego se procede a repellar las aceras. Después de veinticuatro horas se procede al desmoldado y curado de los elementos, para el curado se extienden paños o papel absorbente

saturado de agua o se extiende una capa de arena sobre la superficie y se humedece constantemente.

### **2.2.7.2 CORDONES Y CUNETAS.**

El proceso constructivo es semejante al de las aceras de concreto simple y se inicia con el alineado de cordón y la determinación de niveles, luego se hace el moldeado para el colado, los moldes pueden ser metálicos o de madera, una vez terminado el moldeado se procede al colado del concreto, a las veinticuatro horas del colado se procede al desmolde y se inicia el curado, el cual se hace igual al curado de las aceras.

### **2.2.7.3 PARQUEOS Y CALLES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES.**

Primeramente el proceso constructivo consiste en la construcción de la subrasante, compactando el suelo natural o suelo-cemento, una vez compactado se limpia de polvo y se humedece, se procede a la colocación del material de la base ( material granular que consiste en grava No 1, No 2 y chispa, mezclado con arcilla ), Luego se procede al compactado de la base, la cual debe tener un grado de humedad ya predeterminado, luego de compactado se limpia la superficie con escobas y compresor de aire para dejarla limpia para el riego del asfalto ( liga ) la que se espera que se endurezca para regar sobre ésta una capa de chispa ( para evaporar gases y dar contextura a la capa de asfalto ), para luego proceder con la colocación de la carpeta que se inicia con quitar la capa de chispa suelta y sopleteando con el compresor de aire, esto después de esperar tres días para que el asfalto endurezca, luego de limpiada la superficie se coloca la carpeta que consiste en una mezcla de grava No 1, hormigón, chispa y asfalto, para proceder al compactado de la carpeta que se hace primeramente con un rodillo vibratorio, éste compactado se hace a una temperatura de la carpeta entre 100° C - 80° C, y luego se compacta con la máquina neumática que deja la carpeta ya con su acabado final, ésta temperatura de compactación oscila entre los 80° C - 60° C.



También las calles para vehículos automotores pueden ser hechas a base de adoquines de concreto, en dado caso el proceso constructivo es más sencillo y consiste en: después de determinar los niveles a los que quedará la subrasante de la calle se procede a la restitución ( de ser necesario ) y compactación del terreno natural para luego sobre el terreno colocar una capa de hormigón, para luego sobre ésta colocar los adoquines los cuales serán unidos mediante mortero.

## **2.2.8 UNIDAD HABITACIONAL**

En éste apartado se tratan todas las actividades que se desarrollan en la construcción de las casas de la urbanización, las cuales pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Fundaciones.
- Elementos estructurales.
- Paredes.
- Techos.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones sanitarias.
- Acabados.

### **2.2.8.1 FUNDACIONES.**

En la construcción de urbanizaciones las cimentaciones generalmente son muy poco profundas y las más utilizadas son las soleras de fundación, las que tienen un proceso constructivo muy sencillo, el cual se detalla a continuación, primeramente se hace el trazo en el terreno del polígono de la o las unidades habitacionales, para tener conocimiento del lugar donde se hará la excavación y compactación de la zanja ( y restitución del suelo si es necesario ), para luego proceder al moldeado para el colado del concreto ( aunque en la mayoría de los casos se utiliza la zanja como molde ), las soleras de fundación pueden ser de piedra con mortero o de concreto reforzado, si son de piedra se colocan éstas una sobre otra, dejando entre ellas una junta de mortero, y dejando la superficie de la solera con una capa de concreto nivelado para poder

continuar satisfactoriamente con la construcción de las paredes; si la solera es de concreto armado, solamente se coloca el refuerzo luego de haber preparado el moldeado, se procede a realizar el colado y vibrado del concreto, para luego en los días posteriores proceder a hacer el desmoldado y curado de los elementos.

#### **2.2.8.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES.**

Por ser las urbanizaciones en su mayoría construcciones de una planta, los elementos estructurales principales los conforman las soleras y nervaduras, las cuales presentan un armado a base de varillas longitudinales ubicadas en los vértices de la sección transversal, para confinar éste refuerzo se utilizan estribos colocados a cierta separación.

Las nervaduras son elementos verticales, los cuales pueden ser nervios o alacranes según la posición que tengan en la pared y se usan en los cruces e intersecciones de paredes y en los extremos de las mismas, también se coloca en el cuerpo de la pared y generalmente colocados a 2.5 metros de separación, además se utilizan para enmarcar las puertas y ventanas las nervaduras llamadas alacranes, cuyo refuerzo consta de dos varillas longitudinales.

Las soleras se dividen en soleras de fundación, intermedia y de coronamiento, el nombre depende de la ubicación que tengan en la paredes, si se encuentra en la parte inferior es solera de fundación y su función es repartir el peso de la pared sobre el suelo, la solera intermedia es aquella que enmarca horizontalmente paredes, puertas y ventanas, y la solera de coronamiento es la que se coloca en la parte superior de la pared en las cuales se anclan los terminales de los nervios y alacranes.

El proceso constructivo es sencillo si la pared es de ladrillo de barro, las nervaduras y soleras se hacen mediante el colado de concreto para lo cual primero se hace el moldeado o encofrado, luego se coloca el refuerzo y se procede al colado, desmoldado y curado del concreto. Si en cambio la pared es de bloques de concreto, el proceso es más sencillo pues los bloques ya poseen la forma para evitamos el moldeado, en los bloques especiales para soleras o nervaduras se coloca el refuerzo y luego se procede a colocar el concreto dentro de los bloques teniendo el cuidado de introducir una varilla a fin de que el concreto se distribuya en todos los espacios del bloque.

### **2.2.8.3 PAREDES.**

En la construcción de urbanizaciones generalmente se utilizan para la elaboración de las paredes dos tipos de ladrillos, ladrillo de barro y bloques de concreto, los que su colocado es muy semejante, en éste apartado se detallará el proceso constructivo para ellos.

Antes de colocar la primera hilada de bloques, se deben picar y limpiar cuidadosamente la superficie de la fundación, para que el mortero se adhiera a ambos miembros, en la colocación de los bloques se debe tener el cuidado de no dejar que el mortero se introduzca en los huecos por esto dificultar el colado del concreto, además se debe tener el cuidado de dejar juntas de control donde sean necesarias y tener cuidado con el tipo de sisa o junta de mortero para evitar las filtraciones.

Además debemos tener en cuenta el refuerzo que llevan las paredes de bloque tanto horizontal como verticalmente, teniendo el cuidado de no colocarlos a una distancia mayor de 1.20 metros, y el refuerzo tendrá un diámetro mínimo de 3/8 de pulgada y en aberturas mayores de 60 centímetros se colocará una de 1/2 pulgada o dos de 3/8 de pulgada en cualquier dirección.

Luego en el colado del concreto en los huecos, la manera más sencilla de hacerlo es el colado de baja altura que consiste en construir la pared hasta una altura de 1.20 metros; inmediatamente se colocan las varillas verticales en los huecos especificados y se coloca el concreto de consistencia fluida en los huecos donde hay refuerzo y se introduce una varilla repetidas veces para que el concreto se distribuya en todos los sectores de los bloques, luego se repite éste proceso para los siguientes niveles, teniendo en cuenta de dejar cuatro centímetros del último bloque sin colar a fin de formar un agarre con el otro colado.

### **2.2.8.4 TECHOS.**

Los techos están formados por dos elementos esenciales, la cubierta cuyo objetivo es proteger de la intemperie y factores climatológicos la vivienda y sus ocupantes y el otro elemento es la estructura de soporte que el objetivo es sostener la cubierta, por lo general en urbanizaciones no se utilizan estructuras grandes pues los claros permiten hacerlo solamente utilizando polines siendo el más utilizado el polín "C".

El proceso constructivo del techo se inicia con la colocación de la estructura de soporte, la cuál es fijada a la parte superior de las paredes ( mojinetes ), luego de fijados los polines en éste caso, se procede a colocar la cubierta que puede ser láminas acanaladas, lámina galvanizada o tejas de arcilla; en urbanizaciones las más utilizadas son las láminas acanaladas de asbesto cemento, las cuáles se colocan de la parte baja del techo a la más alta es decir hacia la cumbrera y no hacia los lados, cuando se ha terminado la primera hilada, se colocan las siguientes de la misma forma teniendo cuidado en el traslape de las láminas, teniendo ya las láminas colocadas se les abren agujeros con un taladro, procurando que el orificio tenga 1/16 de pulgada de diámetro mayor que el tramo ( o pin de fijación ), luego se procede a la fijación de las láminas con los polines a través de los tramos.

En los techos a dos aguas, las láminas puestas a cada lado de la cumbrera deberán quedar enfrentadas una contra la otra para poder colocar el caballete.

En todos los lados del perímetro se deben dejar salientes a fin de evitar que el agua proveniente del techo humedezca las paredes.

Para la colocación de láminas estructurales o canaletas se sigue el mismo proceso descrito en la colocación de láminas de asbesto-cemento.

#### **2.2.8.5 PISOS.**

En la actualidad existen una gran diversidad de tipos de pisos como de ladrillo de cemento, de ladrillo romano y galletas, a base de láminas o piezas delgadas, de mosaico, de cerámica, de terrazo, monolíticos, de concreto, etc. En la construcción de urbanizaciones el que se utiliza generalmente es el primero por ser más económico.

El proceso constructivo del colocado del ladrillo de piso se inicia con la compactación y nivelación del suelo natural donde descansará el piso, luego se coloca una capa de hormigón ( material filtrante ) de tres a cuatro centímetros de espesor que sirve como protección contra la humedad del suelo, se determina el nivel de piso terminado, para esto se consultan los planos y se toma un punto como base y se corren niveles alrededor del perímetro, luego se ponen cordeles a partir de las niveletas colocadas en las esquinas de las paredes a fin de que sirvan como líneas

guías en la colocación de los ladrillos. Luego se procede a la colocación de los ladrillos los cuáles se colocan tomando en cuenta el nivel y alineado de cordeles, se colocan descansando sobre una capa de mortero cuyo espesor varía de 1.5 a 2.5 centímetros. Los ladrillos se colocan a nivel golpeándolos con el mango de la cuchara, en las esquinas que no se alcanzan a colocar ladrillos completos deberán cortarse para poder colocarlos.

Aproximadamente a las 48 horas de colocado el piso se procede al sulacreado o estucado, el cuál consiste en llenar los espacios entre los ladrillos con una mezcla de lechada de cemento blanco o gris, el cual se riega por todo el tablero y con la ayuda de una escobilla se hace que penetre en los huecos entre ladrillos consecutivos, antes que la lechada endurezca se riega aserrín por el tablero para recoger el sobrante de la lechada que no ha penetrado en las juntas.

#### **2.2.8.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

Este proceso se bastante sencillo pero se requiere personal especializado para su ejecución, en las paredes de bloque se dejan ya los ductos hechos con polieducto, para introducir en ellos los cables para los tomacorrientes, interruptores, cajas, etc. Luego de introducir los cables se procede a la colocación de los accesorios eléctricos como luminarias, interruptores y tomacorrientes.

#### **2.2.8.7 INSTALACIONES SANITARIAS.**

Este proceso también es sencillo aunque delicado por lo que se necesita un fontanero con experiencia para colocarlos y consiste en instalar o conectar los accesorios sanitarios como lavamanos, lavatrastos, lavaderos, etc. en las mechas ya dejados para éste fin, en los sitios requeridos y por supuesto la sujeción de éstos ya sean a paredes o pisos.

#### **2.2.8.8 CIELO FALSO.**

Entre las funciones del cielo falso se encuentran ocultar las estructuras de techo e instalaciones sanitarias pues sirven como acabado, sirven como aislante ( térmico y

acústico ). Pueden ser fabricados con diferentes materiales como plywood, cartón prensado, láminas de asbesto-cemento, lisa, galaxy, lisa estriada , grabados mixtos y se pueden suspender mediante estructura metálica o de madera. Los más utilizados en nuestro medio son los de asbesto-cemento con riostrado metálico.

El proceso constructivo se inicia con el marcado en la pared del nivel donde se colocará el cielo falso, esto consultando los planos y trasladando niveles desde un punto conocido. Luego sobre éstas marcas se clavan los angulares de aluminio con clavos de una pulgada, se procede al encordelado de la superficie, una vez puestos los cordeles se colocan las piezas en forma de "T" paralelas al lado más corto apoyados en los angulares perimetrales a éstas piezas "T" se les llama " Tee principal ". Luego en el otro sentido se colocan las otras piezas conocidas como " Tee para cruces", las cuáles se unen a las principales por medio de un gancho que ya traen incluido en la sección, además el riostrado va suspendido de los polines con alambre galvanizado No 14, el cuál se introduce en los agujeros que poseen las piezas de riostrado del lado más corto ( Tee principal ).

#### **2.2.8.9 PUERTAS.**

La colocación de éstas se produce cuando ya las paredes tienen su acabado y los pisos están colocados.

El proceso constructivo se inicia con el colocado del marco de la puerta ( mochetas ), teniendo cuidado que esté a plomo y nivelado, además de estar a escuadra entre los elementos verticales y horizontales del marco, luego éste marco se fija a la pared mediante pines de 1/4 de pulgada o mediante tornillos embebidos en trozos de madera dejados para éste fin en la pared, luego se procede a fijar las hojas de la puerta al marco mediante bisagras, teniendo el cuidado que la hoja no rose el piso.

#### **2.2.8.10 VENTANAS.**

Los tipos de ventanas son muy variados, en la construcción de urbanizaciones el tipo más utilizado es el de marco de aluminio con celosías de cristal.

El proceso constructivo es muy sencillo y parecido al de las puertas, pues se coloca el marco en el hueco dejado en la pared, luego éste se sujeta a la pared por medio de tornillos teniendo cuidado de dejar el marco nivelado y a plomo, luego se colocan las celosías de cristal en el marco.

#### **2.2.8.11 ACABADOS.**

Dentro de los acabados hay una gran diversidad pero en éste caso se tocarán solamente los que se refieren a repello y afinado de paredes y pintura.

##### **2.2.8.11.1 REPELLO DE PAREDES.**

El repello sirve para dar base a lo que es el afinado de las paredes, se realiza con mortero o se puede utilizar una mezcla de arena, cal, cemento y agua.

El proceso constructivo se inicia con la puesta a plomo de los cordeles que servirán de base para el repello, el espesor del repello oscila entre los 1.5 a 2.0 centímetros, al iniciar el repello se moja la superficie para que ésta no absorba el agua de la mezcla, luego se hacen las llamadas fajas guías o maestras para lo cuál se utilizan los cordeles que nos fijan el grosor de ésta, las fajas se pueden espaciar de 2.0 a 2.5 metros, luego se procede al llenado de los huecos entre fajas, esto se hace paulatinamente es decir azotando la mezcla contra la pared hasta llegar a conseguir el espesor deseado, luego con una regla llamada " codal " se apoya en las líneas o fajas guías y se raspa el sobrante del repello, luego se cura la superficie por tres días antes de iniciar el pulido o afinado de la pared.

##### **2.2.8.11.2 AFINADO.**

La función del afinado es sellar los poros dejados por el repello y consiste en untar la pared con una mezcla de mortero, en la cual la arena es muy fina ( cernida por el tamiz de 1/16 de pulgada ), primeramente se moja la pared por lo menos diez minutos antes del afinado, luego con una plancha se unta o expande la mezcla sobre toda la superficie, luego de expandida la mezcla

se le pasa una esponja húmeda a fin de quitar la arenilla que queda en la superficie, por último se procede al curado del afinado por cinco días, una o dos veces diarias para evitar agrietamientos.

### **2.2.8.11.3 PINTURA.**

El objetivo de pintar las paredes es crear un ambiente agradable y proteger la pared de los agentes atmosféricos. Se utilizan dos tipos de pinturas vinílica ( de agua ) y de aceite, la primera es más utilizada en interiores aunque se utiliza también en exteriores por ser más económica, aunque la de aceite es más duradera se utiliza solamente para paredes. para elementos metálicos se utilizan pintura de aceite con una base de pintura anticorrosiva.

El proceso de pintar las paredes es muy sencillo, se inicia con el curado de las paredes con sulfato de zinc para quitar el álcali del cemento ( si es primera vez que se pintan ) y si se pintan por primera vez paredes de bloques éstas se deben impermeabilizar con una mezcla de cola blanca con lechada, luego al pintar se debe hacer en una sola dirección, de abajo hacia arriba o hacia los lados.

### **2.2.9 ALUMBRADO ELÉCTRICO.**

En éste apartado se trata lo concerniente al posteo y colocación de lamparas, pues la instalación eléctrica la realizan las empresas como la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador ( CAESS ), Compañía de Luz Eléctrica de Santa Ana ( CLESA ), Compañía de Luz Eléctrica de Sonsonate ( CLES ), etc.

El proceso constructivo es sencillo pues solamente consiste en realizar la excavación del agujero del poste en el terreno en el sitio estipulado por los planos y con la profundidad señalada, para luego colocar el poste en su sitio, ya sea mecánica o manualmente, una vez colocado se procede a verificar la verticalidad y colocar los cables y las lamparas, para lo cual debe emplearse personal capacitado.



#### **2.2.10 INSTALACIÓN TELEFÓNICA.**

Las instalaciones telefónicas pueden ser aéreas o subterráneas, si son las primeras el posteo lo realiza la Administración Nacional de Telecomunicaciones ( ANTEL ), si son subterráneas lo único que se debe hacer es dejar los ductos telefónicos como se dejan los ductos para agua potable y ANTEL procede a hacer la instalación de las líneas telefónicas.

## **CAPITULO III**

## CAPITULO III

### “ DIAGNOSTICO DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES “

El presente capítulo contiene información recopilada en el campo de acción del estudio como lo es la construcción de urbanizaciones, con el fin de ser procesada y encontrar resultados útiles que sustenten la propuesta que se desarrollará en el capítulo siguiente.

Los proyectos considerados son aquellos relativos a la construcción de urbanizaciones y que se encuentran dentro de los municipios comprendidos dentro del área de San Salvador.

Se Ha considerado el área de San Salvador debido a que el 54.08 % de los accidentes han ocurrido en ésta zona ( ver Tabla 1.7.4 ), y la cantidad de proyectos de construcción de urbanizaciones es mayor que en cualquier zona de la República.

En el contenido del capítulo se desarrolla todo lo concemiente a la recolección, tratamiento, presentación y análisis de la información extraída de las visitas a los distintos proyectos en ejecución.

#### 3.1 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Toda investigación científica en la etapa de recopilación de datos utiliza un proceso lógico para obtener información y para manifestarse objetivamente hace uso de técnicas documental y de campo.

El presente estudio tiene como meta la presentación de una propuesta de un plan sobre seguridad ocupacional en la construcción de urbanizaciones, para lo cual se han establecido hipótesis, que para su validación se hizo necesario la recolección de información utilizando la técnica de la entrevista y de dos instrumentos de investigación: la guía de la entrevista y la guía de observación.

Con las cuales se pretende dar una respuesta objetiva a las exigencias impuestas.

Para cumplir con estas características los instrumentos se diseñaron de acuerdo a las variables establecidas e identificando los correspondientes indicadores que permitieran ser cuantificables y hacer posible la correspondiente validación de hipótesis y llegar a resultados

concretos que dieran respuesta a la investigación.

Con el trabajo de campo se obtuvo información directa de los sectores involucrados en la seguridad ocupacional de la construcción de urbanizaciones, habiéndose realizado pruebas piloto en su oportunidad.

### **3.1.1 LA ENTREVISTA.**

la entrevista es uno de los procedimientos mas utilizados en la investigación científica y se define como: la técnica destinada a reunir de manera sistemática datos sobre determinado tema o temas relativos a una población a través de contactos directos con los individuos o grupos de individuos que integran la población estudiada, utilizando como instrumento la guía de la entrevista. Este instrumento fue diseñado para obtener información directamente del responsable del proyecto y del obrero que labora en dicho proyecto.

El cuestionario a pasar se diseño de tal manera que cada pregunta contestada, pudiera determinar la existencia o no de cualquier indicador.

Las entrevistas elaboradas se estructuran así:

- Hoja de preguntas, en la que el entrevistado se enteraba de los puntos solicitados.
- Hoja de respuestas, es esta la persona consultada manifestó y expreso sus puntos de vista a lo solicitado en la hoja de preguntas.

Las entrevistas contienen el siguiente tipo de preguntas:

- Preguntas literales.

Ejemplos: preguntas A, B y C del anexo A.

- Preguntas parcialmente estructuradas.

Ejemplos: preguntas 1 al 11 del anexo A y preguntas 1 al 9 del anexo B.

El formato de las entrevistas tiene el siguiente tipo de preguntas:

- Preguntas de datos generales ( preguntas A, B y C del anexo A ).

Estas permiten saber el nombre del proyecto, de la empresa constructora y del Ingeniero Residente.

- Preguntas sobre capacitación en seguridad ocupacional ( preguntas 1 y 2 de los anexos A y B ).

Ésta permiten conocer si se imparte ( empresa ) y se recibe ( obrero ) instrucción en seguridad ocupacional.

- Preguntas de ejecución de la seguridad ocupacional ( preguntas 3 al 11 del anexo A y preguntas 3 al 9 del anexo B ).

### **3.1.2 GUÍA DE OBSERVACIÓN.**

Observando como se desarrollan los acontecimientos en su propio medio se tendrá una respuesta real y objetiva de como ocurren las cosas.

La guía de observación es un instrumento empleado para obtener información para la descripción de situaciones o fenómenos o para conocer objetivamente la forma en que se conducen personas o grupos de personas.

Este instrumento sirvió para establecer lo que determinadas personas hacen en sus laborales habituales, las funciones que ejecutan en circunstancias específicas y fue diseñado de tal forma que de acuerdo al porcentaje de avance en la construcción se dividió así:

- Estrato I: porcentaje de avance del 0 % al 33.33 % .
- Estrato II : porcentaje de avance del 33.33 % al 66.66 %.
- Estrato III : porcentaje de avance del 66.66 % al 99.99%.

En cada uno de estos estratos se incorporaron ciertas actividades que se desarrollan en la construcción de urbanizaciones, establecidas de acuerdo a un estudio y análisis de programaciones hechas en este tipo de construcción..

En cada actividad se analizan:

- El equipo de protección personal.
- Identificación y prevención de riesgos ocupacionales.

El tipo de preguntas que contiene son preguntas parcialmente estructuradas ( anexos C, D y E ).

### 3.2 UNIVERSO DE TRABAJO.

En toda investigación se hace necesario definir su universo de trabajo, y a partir de este diseñar una muestra con el objeto de poder hacer inferencias con respecto a una población, después de solo inspeccionar una parte de ella.

El universo del presente estudio se define de la siguiente manera:

“ Las construcciones de urbanizaciones existentes en San Salvador, tomados de los listados de la empresa consultora Mc Cormack y Cía correspondientes al mes de Octubre de 1996 “.

Este universo de estudio esta compuesto por 81 proyectos urbanísticos en proceso de ejecución, con un porcentaje de avance físico mayor del 0 % y menor del 100 %. El universo se subdividió en tres estratos diferentes de acuerdo a su porcentaje de avance físico, como lo muestra el cuadro 3.2.1.

ESTRATO	% DE AVANCE FISICO	No. DE URBANIZACIONES
1	> 0 % Y <= 33.33 %	13
2	> 33.33 % Y <= 66.66 %	24
3	> 66.66 % Y <= 99.99 %	44
<b>TOTAL</b>		<b>81</b>

**Cuadro 3.2.1**

**Número de urbanizaciones por estrato.**

### 3.3 TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

La técnica utilizada para la selección de la muestra, fue el muestreo probabilístico estratificado. Se dividió a la población en tres estratos de elementos semejantes con el objeto de muestrear en cada subgrupo o estrato. Esta técnica disminuye los errores con respecto al universo de estudio por medio de subgrupos homogéneos.

Para determinar el tamaño de las muestras consideradas y con el objeto de lograr representatividad y confiabilidad al nivel del 90 %, se utilizo la formula 1 tomada del libro “ Métodos

Prácticos de Inferencia Estadística ". del autor Gildaberto Bonilla.

La formula 1, se desarrolla así : 
$$n = \frac{Z^2 N P Q}{((N - 1) E^2) + (Z^2 P Q)}$$

Donde:

n = Numero de elementos de la muestra.

N = Numero de elementos del universo.

E = Margen de error = 10 %.

Z = 1.65 ( para un nivel de confianza del 90% )

P = Variabilidad = 0.50 ( asumiendo máxima variabilidad )

Q = ( 1 - P ) = 0.50

### 3.3.1 CALCULO DE AL MUESTRA TOTAL DE URBANIZACIONES.

N = 81 urbanizaciones.

E = 0.10

Z = 1.65

P = 0.50

Q = 0.50

$$n = \frac{Z^2 N P Q}{((N - 1) E^2) + ((Z^2) P Q)}$$

$$n = \frac{1.65^2 \times (81) \times (0.50) \times (0.50)}{((81 - 1) \times (0.10^2)) + ((1.65^2) \times (0.50) \times (0.50))}$$

n = 37 urbanizaciones

### 3.3.2 CALCULO DE LA MUESTRAS POR ESTRATO.

Las muestras de cada estrato fueron calculados utilizando la formula uno de acuerdo al numero de urbanizaciones existentes por estrato ( ver Cuadro 3.2.1 ). El cuadro 3.3.2.1

ilustra el numero de urbanizaciones que componen la muestra por cada estrato, con un nivel de confianza del

ESTRATO	N	Z	NIVEL DE CONFIANZA	MUESTRA
1	13	1.65	90 %	6
2	24	1.65	90 %	11
3	44	1.65	90 %	20
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>			

**Cuadro 3.3.2.1**

**Muestras de las urbanizaciones por estrato.**

### **3.3.3 CALCULO DE LAS MUESTRAS DE TRABAJADORES POR ESTRATO Y POR PROYECTO.**

Para calcular las muestras de los trabajadores, se definió previamente la población de trabajadores a estudiar.

Esta definición se hizo mediante una pregunta hecha al encargado del proyecto y que consistía en determinar el numero de trabajadores en el proyecto. Este procedimiento se repitió para cada uno de los proyectos que componen la muestra de urbanizaciones por estrato.

El cuadro 3.2.3.1 resume el total de trabajadores por estrato de acuerdo al tamaño de la muestra de urbanizaciones por estrato.

ESTRATO	No. DE TRABAJADORES
1	230
2	594
3	1076
<b>TOTAL</b>	<b>1900</b>

**Cuadro 3.3.3.1**

**Numero de trabajadores existentes en la muestra de cada estrato.**



### 3.3.3.1 MUESTRA DE TRABAJADORES POR ESTRATO.

Se calculó en base a la población total que resume el cuadro 3.3.3.1 por medio de la fórmula 1.

Ejemplo: ESTRATO 1

$$N = 230$$

$$Z = 1.65$$

$$P = 0.50$$

$$Q = 0.50$$

$$E = 0.10$$

$$n = \frac{(1.65^2) \times (230) \times (0.50) \times (0.50)}{((230 - 1) \times (0.1^2)) + ((1.65^2) \times (0.50) \times (0.5))}$$

$$n = 53$$

El mismo calculo se hace para los dos estratos restantes.

### 3.3.2.2 MUESTRA DE TRABAJADORES POR PROYECTO.

Esta muestra se calculó proporcionalmente al numero de trabajadores que pertenecían a cada proyecto.

Para ilustrar mejor el procedimiento de cálculo se presenta el siguiente ejemplo:

Muestra de trabajadores para proyecto 1:

Total de trabajadores del estrato I —————> Muestra de trabajadores del estrato I

Total de trabajadores del proyecto 1 —————> np1

donde:

np1 = muestra de trabajadores del proyecto 1.

sustituyendo:

$$230 \text{ -----} > 53$$

$$25 \text{ -----} > np1$$

$$np1 = \frac{25 \times 53}{230}$$

$$230$$

$$np1 = 6$$

Este procedimiento se repite para cada estrato y para cada proyecto. El cuadro 3.3.3.2.1 proporciona el resumen del cálculo anterior.

### 3.4 MÉTODO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El método de análisis estadístico utilizado para definir la situación en que se encuentra la seguridad ocupacional en la construcción de urbanizaciones será la distribución de Chi Cuadrado, con la cual se probarán las hipótesis planteadas y se establecerá la validez de las mismas.

El Chi Cuadrado es un método estadístico muestral que se utiliza con el objeto de " probar hipótesis concernientes a la diferencia entre un conjunto de frecuencias observadas de una muestra y un conjunto de frecuencias teóricas o esperadas ". \*

La fórmula del Chi Cuadrado se desarrolla así:

$$\chi^2 = \frac{(|O_i - E_i| - 0.5)^2}{E_i}$$

Donde:

$O_i$  = Frecuencia observada.

$E_i$  = Frecuencia esperada.

$\chi^2$  = Chi Cuadrado.

---

\* Mata - Castaneda. Estadística General. Vol 2. 1981

ESTRATO	MUESTRA DE TRABAJADORES POR ESTRATO	PROYECTO	NUMERO DE TRABAJADORES	MUESTRA DE TRABAJADORES
I	53	1	25	6
		2	75	17
		3	17	4
		4	42	10
		5	34	8
		6	37	8
TOTAL			230	53
II	61	1	42	4
		2	25	3
		3	25	3
		4	15	1
		5	15	1
		6	28	3
		7	25	3
		8	135	14
		9	88	9
		10	58	6
		11	138	14
TOTAL			594	61
III	64	1	10	1
		2	17	1
		3	13	1
		4	12	1
		5	12	1
		6	68	4
		7	50	3
		8	100	6
		9	21	1
		10	32	2
		11	100	6
		12	60	3
		13	67	4
		14	79	5
		15	49	3
		16	75	4
		17	30	2
		18	87	5
		19	57	3
		20	137	8
TOTAL			1076	64

Cuadro 3.3.3.2.1

Resumen de la muestra de trabajadores por estrato y por proyecto.

### **3.5 PROCESAMIENTO DE DATOS.**

Los datos se tabularon utilizando: una hoja de preguntas y respuestas para el Ingeniero Residente o el encargado del proyecto, una hoja de preguntas y respuestas para la muestra de trabajadores en cada proyecto y una guía de observación especial para cada estrato, tal como lo muestran A, B, C, D y E respectivamente, para posteriormente proceder al vaciado de la información en matrices diseñadas para el ordenamiento, tabulación, obtención de frecuencias y su correspondiente análisis.

### **3.6 FORMULACION DE HIPÓTESIS.**

En el presente apartado se presentan tres hipótesis las cuales han sido formuladas teniendo en cuenta las variables e indicadores que revisten mayor importancia para el diagnóstico de los accidentes, tales hipótesis están formadas por dos hipótesis específicas, las cuáles serán validadas estadísticamente en apartados posteriores de éste mismo capítulo y una hipótesis general la cual será validada a partir de las dos hipótesis específicas que se generan a partir de ella. Las hipótesis presentan la negación y afirmación de las diferentes aspectos o indicadores, conociéndoseles a éstas como Hipótesis Nula (  $H_0$  ) e Hipótesis Alternativa (  $H_1$  ), de donde la aceptación de una u otra se hará en base al proceso estadístico escogido para éste fin.

#### **HIPÓTESIS GENERAL**

**H<sub>0</sub> :** Los accidentes en la construcción de urbanizaciones no se producen por la falta de aplicación de la seguridad ocupacional por parte de las empresas constructoras.

**H<sub>1</sub> :** Los accidentes en la construcción de urbanizaciones se producen por la falta de aplicación de la seguridad ocupacional por parte de las empresas constructoras.

## **HIPÓTESIS ESPECIFICAS**

### **HIPÓTESIS I:**

**H10 :** Los accidentes en la construcción de urbanizaciones no se producen por la falta de políticas de prevención de accidentes en las empresas constructoras.

**H11 :** Los accidentes en la construcción de urbanizaciones se producen por la falta de políticas de prevención de accidentes en las empresas constructoras.

### **HIPÓTESIS II :**

**H10 :** Los accidentes en la construcción de urbanizaciones no se producen por la falta de aplicación de las leyes laborales orientadas a proteger al trabajador.

**H11 :** Los accidentes en la construcción de urbanizaciones se producen por la falta de aplicación de las leyes laborales orientadas a proteger al trabajador.

## **3.7 RESULTADOS ESTADÍSTICOS.**

En los cuadros 3.7.1 y 3.7.2 se presenta un resumen de los resultados obtenidos en las entrevistas y la guía de observación. Estos resultados se han tabulado y graficado, tratando de transmitir las inquietudes, pensamientos, expectativas, etc. de los estratos consultados.

La secuencia de presentación de los resultados se dan en el mismo orden que se desarrollan los indicadores que están implícitamente o explícitamente escritos en las entrevistas, usando la guía de observación como un complemento para los indicadores que en ella se manifiestan. En la entrevista se enmarca una pregunta para cada indicador.

HI	INDICADORES	ESTRATO I								ESTRATO II								ESTRATO III							
		GERENCIA				TRABAJADOR				GERENCIA				TRABAJADOR				GERENCIA				TRABAJADOR			
		S		N		S		N		S		N		S		N		S		N		S		N	
		%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V
	<b>CAPACITACION EN RIESGOS OCUPACIONALES</b>	50	3	60	3	11.3	6	86.7	47	18.2	2	81.8	9	23	14	77.1	47	20	4	80	16	0	0	100	68
	<b>CAPACITACION EN PRIMEROS AUXILIOS</b>	16.7	1	83.3	5	11.3	6	86.7	47	27.3	3	72.7	8	23	14	77.1	47	10	2	90	18	2.94	2	97.1	66
	<b>DPTO ENCARGADO DE LA SEGURIDAD EN LAS OBRAS</b>	50	3	50	3	77.4	41	22.6	12	27.3	3	72.7	8	57.4	35	42.6	26	35	7	65	13	61.8	42	38.2	26
	<b>REGLAMENTO DISCIPLINARIO DENTRO DEL PROYECTO</b>	66.7	4	33.3	2	67.9	36	32.1	17	63.6	7	36.4	4	55.7	34	44.3	27	80	16	20	4	51.5	35	48.5	33
	<b>CANALES DE COMUNICACION GERENCIA - TRABAJADOR</b>	83.3	5	16.7	1	84.9	45	15.1	8	81.8	9	18.2	2	68.9	42	31.2	19	75	15	25	5	54.4	37	45.6	31
	<b>SELECCION DE PERSONAL</b>	100	6	0	0	100	53	0	0	100	11	0	0	100	61	0	0	100	20	0	0	100	68	0	0
	<b>EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL</b>	83.3	5	16.7	1	0	0	100	102	63.6	7	36.4	4	14.6	32.7	85.4	188	55	11	45	9	7.42	40.5	62.6	527.3
	<b>MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS</b>	100	6	0	0	100	53	0	0	100	11	0	0	88.7	59	3.28	2	100	20	0	0	82.4	56	17.7	12
	<b>IDENTIFICACION Y PREVENCION DE RIESGOS</b>	100	6	0	0	25.4	6.2	74.6	18.6	100	11	0	0	21.7	5.33	78.3	20.3	100	20	0	0	40	24.3	60	40.75
	<b>MEDIDAS DE EMERGENCIA</b>	100	6	0	0	100	53	0	0	100	11	0	0	100	61	0	0	100	20	0	0	100	68	0	0
	<b>TOTAL</b>	750	45	250	15	578	299	418	249	682	75	318	35	557	358	439	376	675	135	325	65	500	373	500	804
	<b>PROMEDIO</b>	75	4.5	25	1.5	57.8	29.9	41.8	24.9	68.2	7.5	31.8	3.5	55.7	35.8	43.9	37.6	67.5	13.5	32.5	6.5	50	37.3	50	80.4

**Cuadro 3.7.1**  
**Resultados de indicadores encuestados por estrato hipótesis I**

HII	INDICADORES	ESTRATO I								ESTRATO II								ESTRATO III							
		GERENCIA				TRABAJADOR				GERENCIA				TRABAJADOR				GERENCIA				TRABAJADOR			
		S		N		S		N		S		N		S		N		S		N		S		N	
		%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%	V
	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	83.3	5	16.7	1	0	0	100	102	63.6	7	36.4	4	14.6	32.7	85.4	168	55	11	45	9	7.42	40.5	92.6	527.3
	IDENTIFICACION Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	100	6	0	0	25.4	6.2	74.6	18.6	100	11	0	0	21.7	5.33	78.3	20.3	100	20	0	0	40	24.3	60	40.75
	SEGURO DE VIDA PARA LOS TRABAJADORES	100	6	0	0	43.4	23	56.6	30	54.6	6	45.5	5	55.7	34	44.3	27	60	12	40	8	55.9	38	44.1	30
	<b>TOTAL</b>	283	17	16.7	1	68.8	29.2	231	148	218	24	81.8	9	92.1	72	208	235	215	43	85	17	103	103	197	597.5
	<b>PROMEDIO</b>	94.4	5.66	5.56	0.33	22.9	8.73	77.1	49.5	72.7	8	27.3	3	30.7	24	69.3	78.3	71.7	14.3	28.3	5.67	34.3	34.3	65.6	199.2

Cuadro 3.7.2

Resultados de indicadores encuestados por estrato hipótesis II

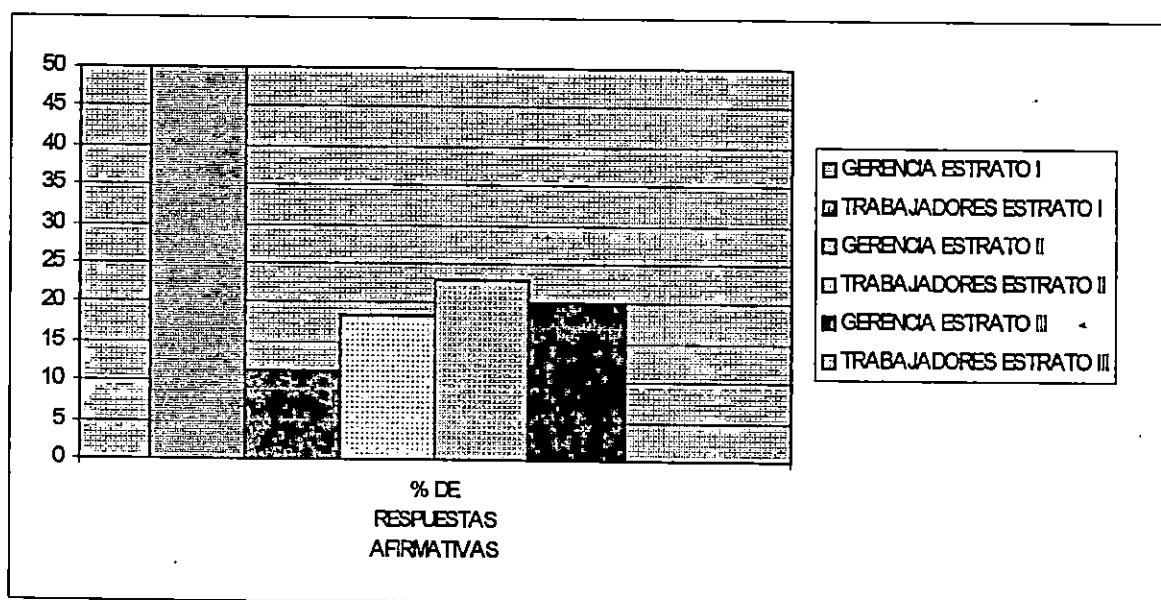
### 3.7.1 INDICADORES.

#### 3.7.1.1 CAPACITACIÓN EN RIESGOS OCUPACIONALES.

Este indicador está enmarcado en la pregunta 1 de anexo A y en la pregunta 1 del anexo B. Las preguntas tienen el objetivo de determinar si la empresa proporciona capacitación sobre riesgos ocupacionales a sus trabajadores.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 3.7.1, indican en términos generales, que menos del 50 % de los encargados de la obra respondieron afirmativamente y menos del 23 % de los trabajadores respondieron afirmativamente. Este hecho indica que la capacitación en riesgos ocupacionales no es prioridad en las empresas.

Para una mejor comprensión e ilustración de la situación generada en torno al indicador, se presenta la gráfica 3.7.1.1; la cual define el porcentaje de respuestas afirmativas en cada estrato por parte de la gerencia y de los trabajadores, sobre la existencia de capacitación en riesgos ocupacionales.



Gráfica 3.7.1.1

Indicador capacitación en riesgos ocupacionales.

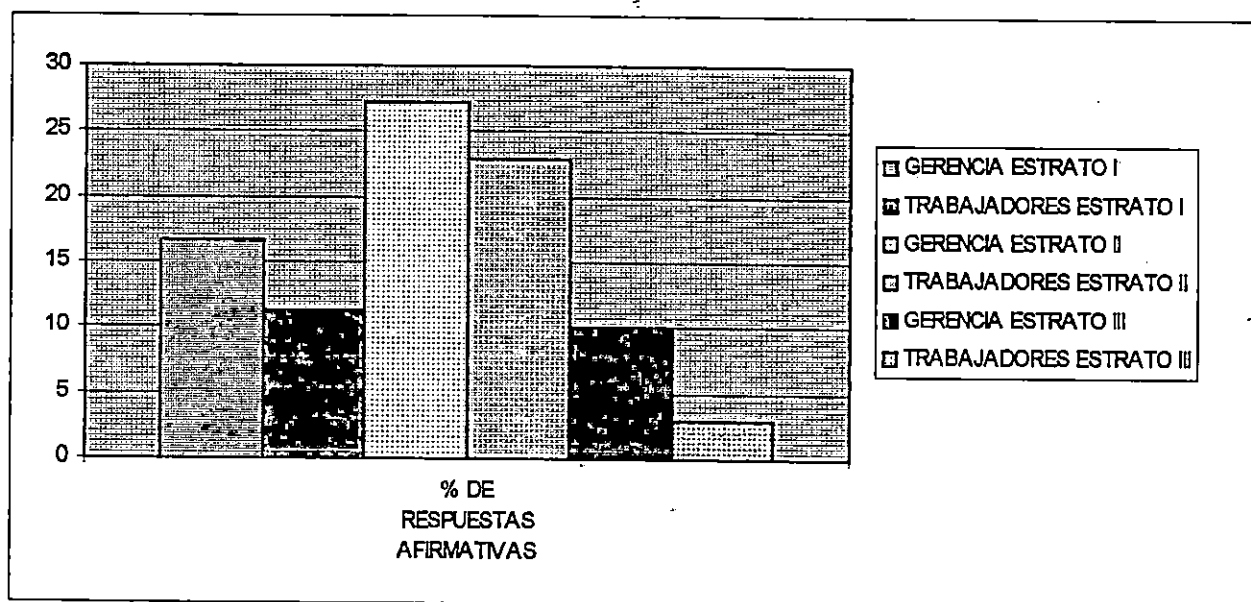


### 3.7.1.2 CAPACITACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS.

Este indicador está comprendido en las preguntas 2 del anexo A y del Anexo B. Las preguntas se orientan a determinar si la empresa desarrolla cursos de primeros auxilios.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 3.7.1 permiten inferir en términos generales, la congruencia entre los porcentajes de respuestas afirmativas por parte de las personas entrevistadas y la poca importancia que las empresas proporcionan a éste indicador.

La gráfica 3.7.1.2 ilustra de una mejor manera la situación que se desarrolla en torno a éste indicador. Define el porcentaje de respuestas afirmativas en cada estrato por parte de la gerencia y los trabajadores sobre la existencia de capacitación en primeros auxilios.



Gráfica 3.7.1.2

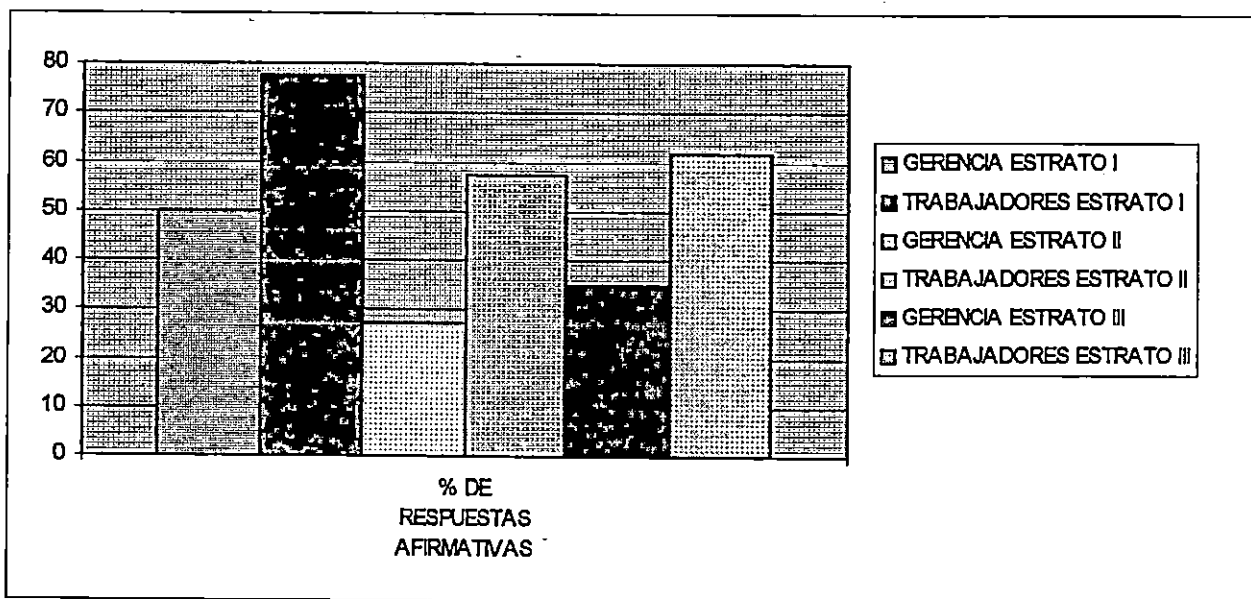
Indicador capacitación en primeros auxilios.

### 3.7.1.3 DEPARTAMENTO ENCARGADO DE LA SEGURIDAD EN LAS OBRAS.

Este indicador está comprendido en las preguntas 3 del anexo A y del anexo B. La pregunta tiene por objeto determinar si la empresa posee un departamento encargado de la seguridad en los proyectos.

De los resultados estadísticos presentados en el cuadro 3.7.1, se puede describir que menos del 50 % de la gerencia responde afirmativamente y más del 57 % de los trabajadores respondió afirmativamente. Esta incongruencia se explica por el hecho de que para los trabajadores, el Ingeniero Residente como el Maestro de Obra constituyen el departamento encargado de la seguridad en las obras.

La gráfica 3.7.1.3 ilustra la situación que se genera en torno al indicador, en donde se presenta en porcentaje de respuestas afirmativas en cada estrato por parte de la gerencia y los trabajadores sobre la existencia de un departamento encargado de la seguridad.



**Gráfico 3.7.1.3**

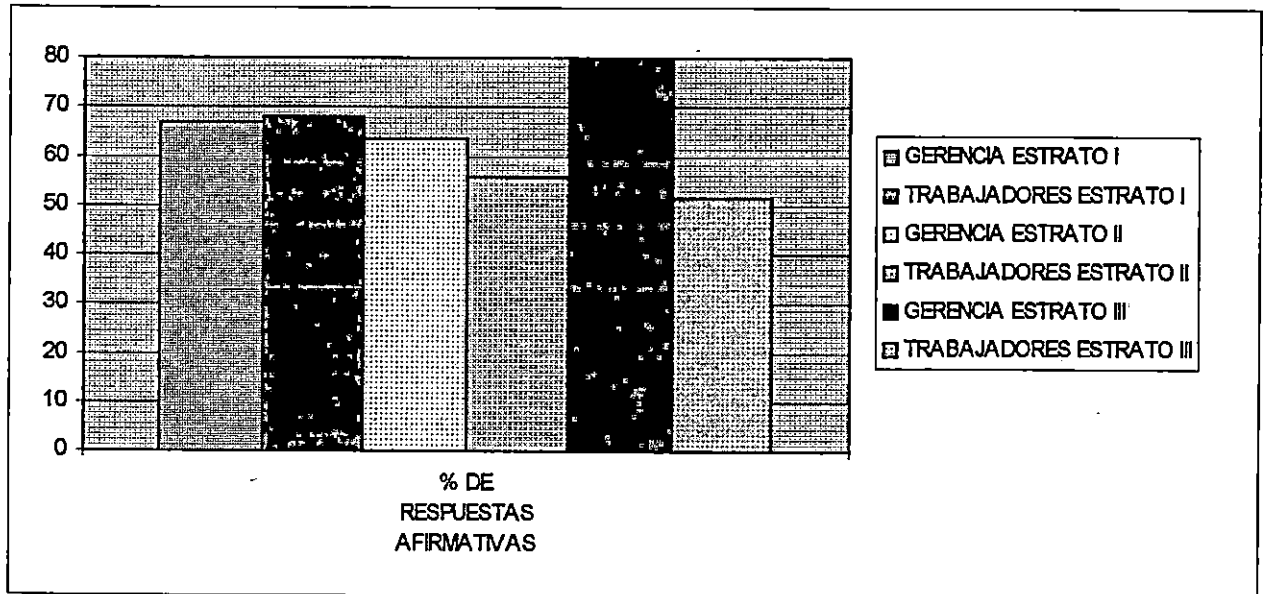
**Indicador departamento encargado de la seguridad en las obras.**

#### **3.7.1.4 REGLAMENTO DISCIPLINARIO DENTRO DEL PROYECTO.**

Este indicador está comprendido en las preguntas 4 de los anexos A y B. Los resultados estadísticos que se presentan en el cuadro 3.7.1 indican que en los proyectos comprendidos en el estrato I el porcentaje de respuestas afirmativas o negativas para la gerencia del proyecto y para el trabajador de campo son bastante similares. Por ejemplo para la gerencia se tiene que un 66.67 % afirma poseer un reglamento disciplinario, para los trabajadores se tiene que un 67.93 % de la

población muestreada afirma estar bajo un reglamento disciplinario.

La misma tendencia se registra en el estrato II y III. Para una mayor visualización de la situación se presenta la gráfica 3.7.1.4 en la cual se presenta el porcentaje de respuestas afirmativas para el indicador en mención por cada estrato.



**Gráfica 3.7.1.4**

**Indicador Reglamento disciplinario dentro del proyecto**

### 3.7.1.5 CANALES DE COMUNICACIÓN GERENCIA - TRABAJADORES.

Este indicador corresponde a la pregunta 5 de los anexos A y B. Estas preguntas están relacionadas con la existencia de canales de comunicación entre la gerencia y los trabajadores.

Los resultados estadísticos que se presentan en el cuadro 3.7.1, indican que en los tres estratos estudiados existe congruencia entre los porcentajes de las personas (encargado de la obra y trabajador de campo) que contestaron afirmativamente. En éste cuadro se observa que más del 50 % de los entrevistados contestó que existen canales de comunicación entre la gerencia y el personal de campo.

En la gráfica 3.7.1.5 se presentan el porcentaje de respuestas afirmativas para el indicador en mención.

gráfica 3.7.1.6 .

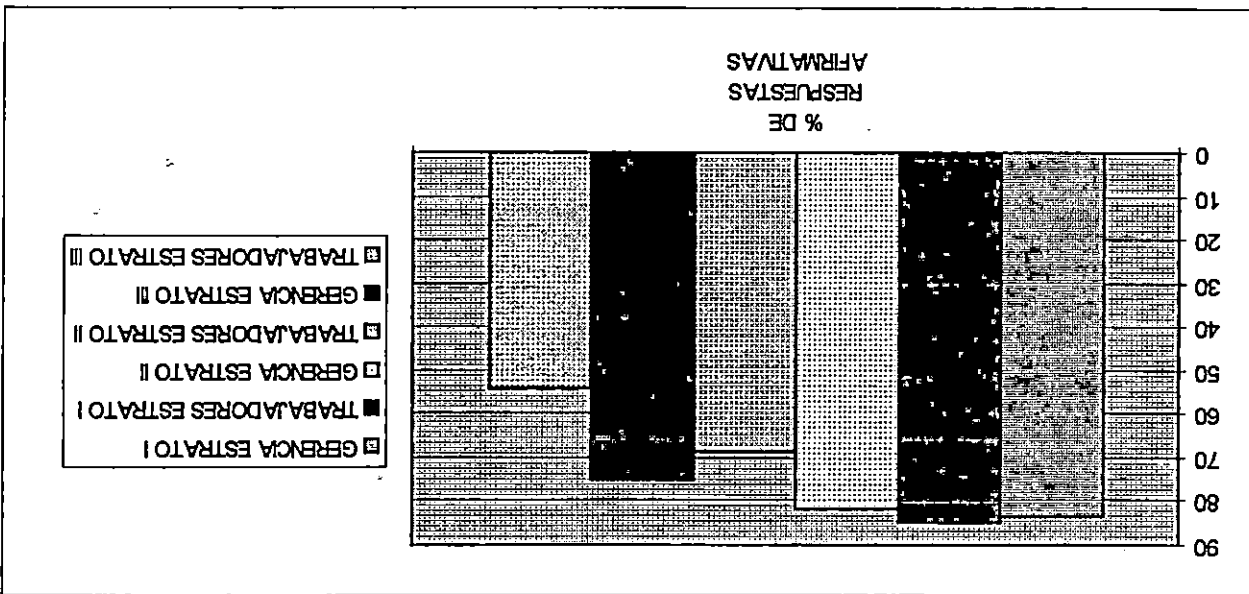
Este indicador corresponde a la pregunta 6 de los anexos A y B. Estas preguntas están relacionadas con la contratación de personal especializado para las distintas actividades a realizar en las construcciones por parte de la gerencia y la experiencia laboral en puestos de la mismas exigencias por parte de los trabajadores.

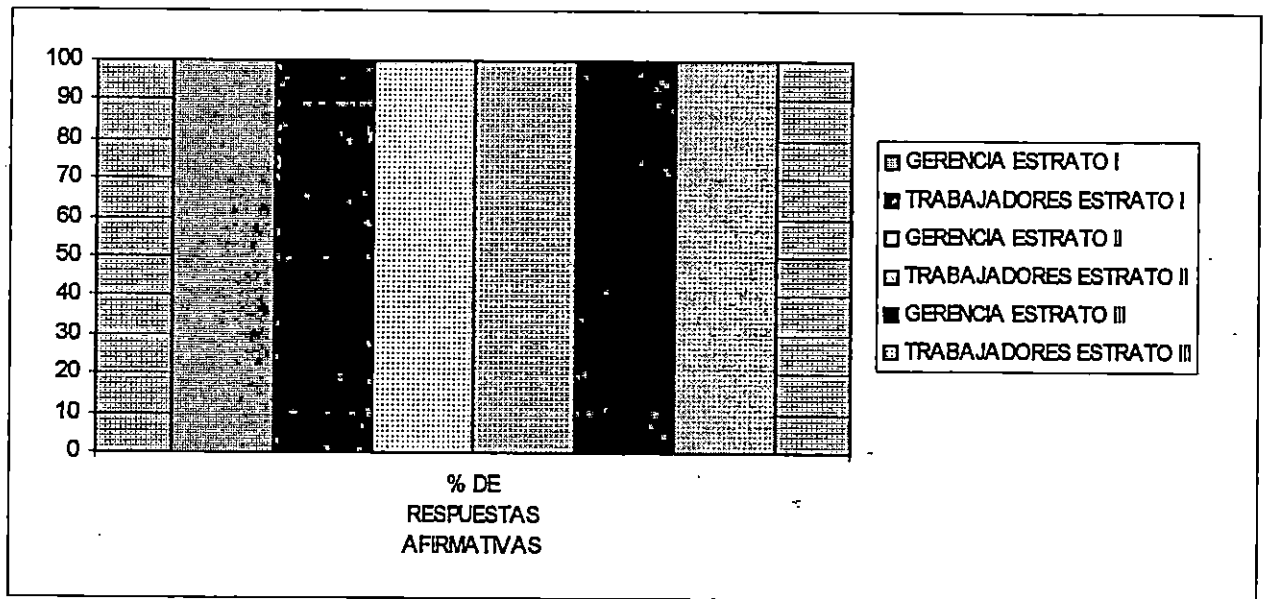
Los resultados estadísticos que se presentan en el cuadro 3.7.1, indican que en los tres estratos estudiados, el 100 % de los entrevistados afirma que existe una selección de personal idóneo, es decir que tanto trabajadores como empleadores están de acuerdo en que la selección del personal de acuerdo a las actividades que va realizar es los más adecuado como lo muestra la

**3.7.1.6 SELECCION DE PERSONAL IDÓNEO.**

Indicador canales de comunicación gerencia - trabajador.

Gráfico 3.7.1.5





**Gráfica 3.7.1.6**

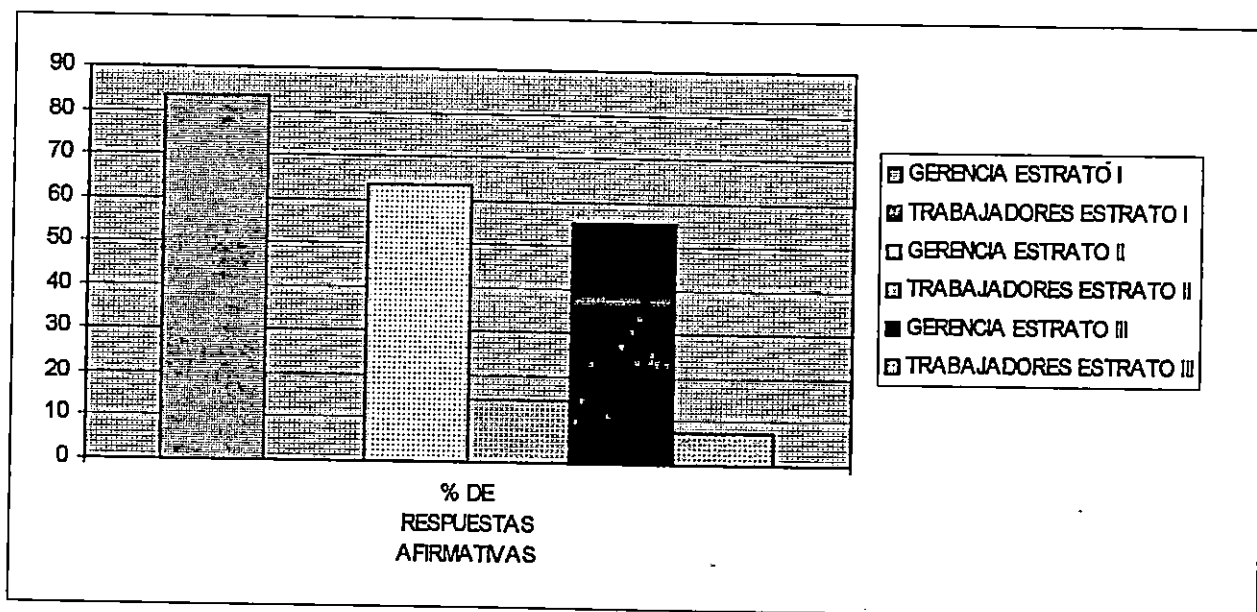
**Indicador selección de personal idóneo.**

### 3.7.1.7 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Este indicador corresponde a la pregunta 7 del anexo A y al literal A de la guía de observación ( anexos C, D y E ). Las preguntas relacionan el hecho de que la empresa proporciona equipo de protección personal.

Los resultados estadísticos que se presentan en el cuadro 3.7.1 indican que en los tres estratos estudiados existe incongruencia entre el porcentaje de los que contestaron afirmativamente por parte de los encargados del proyecto y el porcentaje de los que contestaron afirmativamente de los trabajadores ( se determinó por medio de la guía de observación )

En la gráfica 3.7.1.7 se visualiza mejor la situación que se genera alrededor del indicador, en donde se registra el porcentaje de respuestas afirmativas en cada estrato por parte de la gerencia y del trabajador sobre la existencia de equipo de protección personal.



**Gráfica 3.7.1.7**

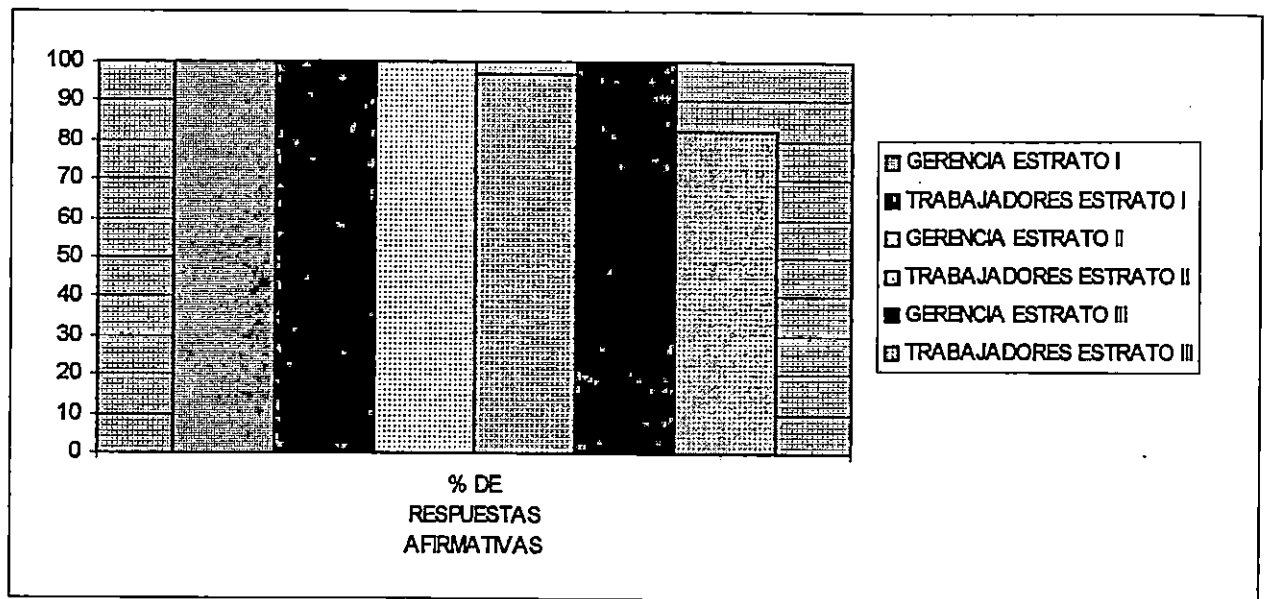
**Indicador equipo de protección personal.**

### **3.7.1.8 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS.**

Este indicador está comprendido en la pregunta 8 del anexo A y la pregunta 7 del anexo B. Las preguntas se hacen con el objeto de determinar si la empresa proporciona un adecuado mantenimiento a los equipos, maquinas y herramientas.

Los resultados estadísticos que se presentan en el cuadro 3.7.1, permiten inferir que las empresas proporcionan un adecuado mantenimiento a los equipos, máquinas y herramientas. Entre el 80% y el 100 % de las personas entrevistadas respondieron afirmativamente a las preguntas que están comprendidas en éste indicador.

En la gráfica 3.7.1.8 se presenta una ilustración de la situación alrededor de éste indicador. En ellos se presenta el porcentaje de respuestas afirmativas por parte de la gerencia y los trabajadores para cada estrato sobre la existencia de un buen mantenimiento de equipos, máquinas y herramientas.



**Gráfica 3.7.1.8**

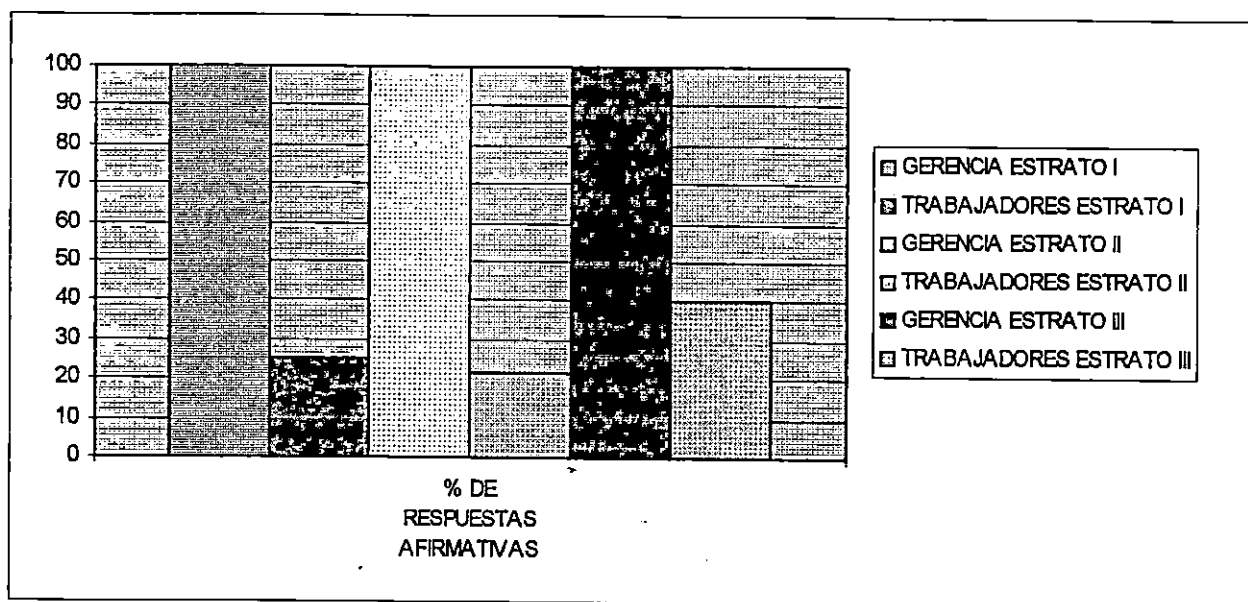
**Indicador mantenimiento de equipos, máquinas y herramientas.**

### 3.7.1.9 IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Este indicador corresponde a la pregunta 9 del anexo A y al literal B de la guía de observación ( anexos C, D y E ). La pregunta y la observación se hacen con el objetivo de determinar si la empresa identifica situaciones de peligro y previene los riesgos.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 3.7.1 permiten inferir que existe contradicción entre el porcentaje de respuestas afirmativas de la gerencia ( mayor del 74 % ) y el porcentaje de respuestas afirmativas por parte de los trabajadores ( menor del 25 % ).

En la gráfica 3.7.1.9 se presenta una ilustración de la situación que se genera alrededor del indicador, en ella se presenta el porcentaje de respuestas afirmativas en cada estrato por parte de la gerencia y de los trabajadores sobre la identificación y prevención de riesgos.



**Gráfica 3.7.1.9**

**Indicador identificación y prevención de riesgos.**

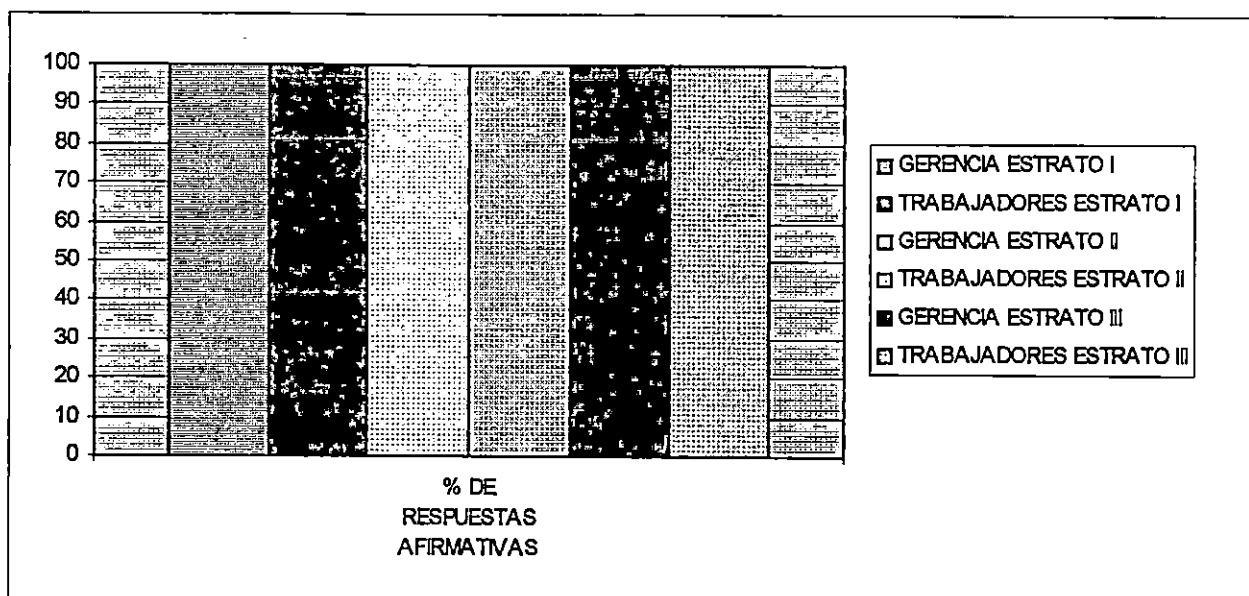
### **3.7.1.10 MEDIDAS DE EMERGENCIA**

Este indicador está comprendido en la pregunta 10 del anexo A y en la pregunta 8 del anexo B. La pregunta determina si la empresa implanta medidas de emergencia en caso de accidentes tales como primeros auxilios o traslado a un centro hospitalario.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 3.7.1 indican que en los tres estratos estudiados, las empresas implantan medidas de emergencia. Esta afirmación es posible debido a que el 100 % de las personas entrevistadas respondieron afirmativamente a la pregunta.

La gráfica 3.7.1.10 presenta un mejor panorama de la situación que se genera en toma al indicador. Esta gráfica define el porcentaje de respuestas afirmativas por parte de la gerencia y de los trabajadores en cada estrato, sobre la existencia de medidas de emergencia.





**Gráfica 3.7.1.10**

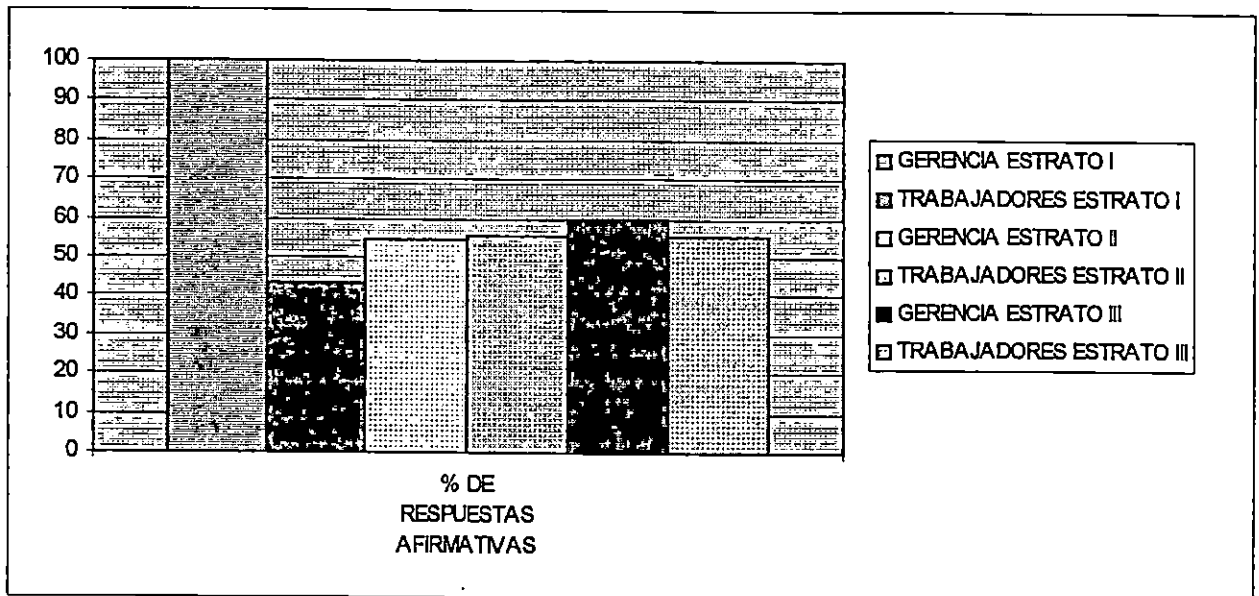
**Indicador medidas de emergencia.**

### **3.7.1.11 SEGURO DE VIDA PARA LOS TRABAJADORES.**

Este indicador está comprendido en la pregunta 11 del Anexo A y la pregunta 9 del anexo B. Las preguntas tiene por objetivo determinar si la empresa incluye el seguro de vida como prestación para los trabajadores.

Los resultados estadísticos presentados en el cuadro 3.7.2 indican una contradicción entre el porcentaje de respuestas afirmativas proporcionadas por la gerencia y los trabajadores en el estrato I, en los estratos II y III la situación cambia y se presenta una congruencia entre los porcentajes de respuestas afirmativas por parte de la gerencia y los trabajadores.

La gráfica 3.7.1.11, ilustra en mejor forma la situación que se genera en toma al indicador; la cual define el porcentaje de respuestas afirmativas en cada estrato por parte de los trabajadores y de la gerencia sobre la existencia de seguro de vida para los trabajadores.



**Gráfica 3.7.1.11**

**Indicador seguro de vida para los trabajadores.**

### 3.7.2 REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS POR ESTRATO.

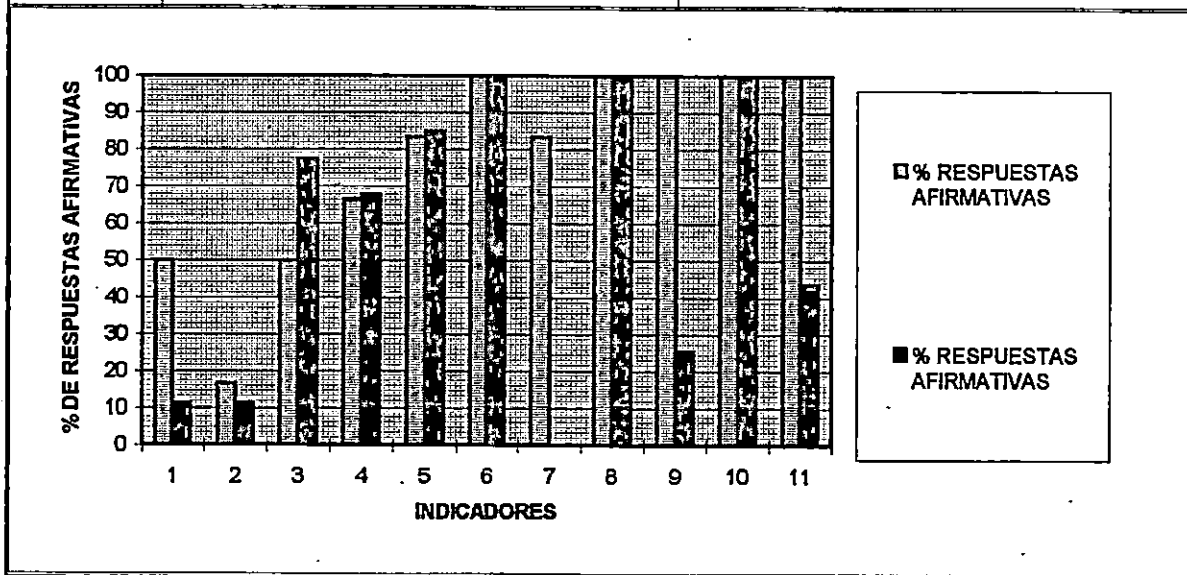
LISTADO DE INDICADORES:

- 1- Capacitación en riesgos ocupacionales.
- 2- Capacitación en primeros auxilios.
- 3- Departamento encargado de la seguridad en las obras.
- 4- Reglamento disciplinario dentro del proyecto.
- 5- Canales de comunicación gerencia - trabajador.
- 6- Selección de personal idóneo.
- 7- Equipo de protección personal.
- 8- Mantenimiento de equipos máquinas y herramientas.
- 9- Identificación y prevención de riesgos.
- 10- Medidas de Emergencia.
- 11- Seguro de vida para los trabajadores.

En la presentación de las gráficas para fácil manejo de datos se utilizará la numeración asignada a cada indicador.

Los resultados mostrados en los gráficos 3.7.1, 3.7.2 y 3.7.3, representan el porcentaje de respuestas afirmativas en cada indicador por estrato entrevistado, con el objeto de observar la congruencia que existe entre las dos partes involucradas en el estudio.

INDICADOR	% RESPUESTAS AFIRMATIVAS	
	GERENCIA	TRABAJADORES
1	50	11.32
2	16.67	11.32
3	50	77.36
4	66.67	67.92
5	83.33	84.91
6	100	100
7	83.33	0
8	100	100
9	100	25.36
10	100	100
11	100	43.39

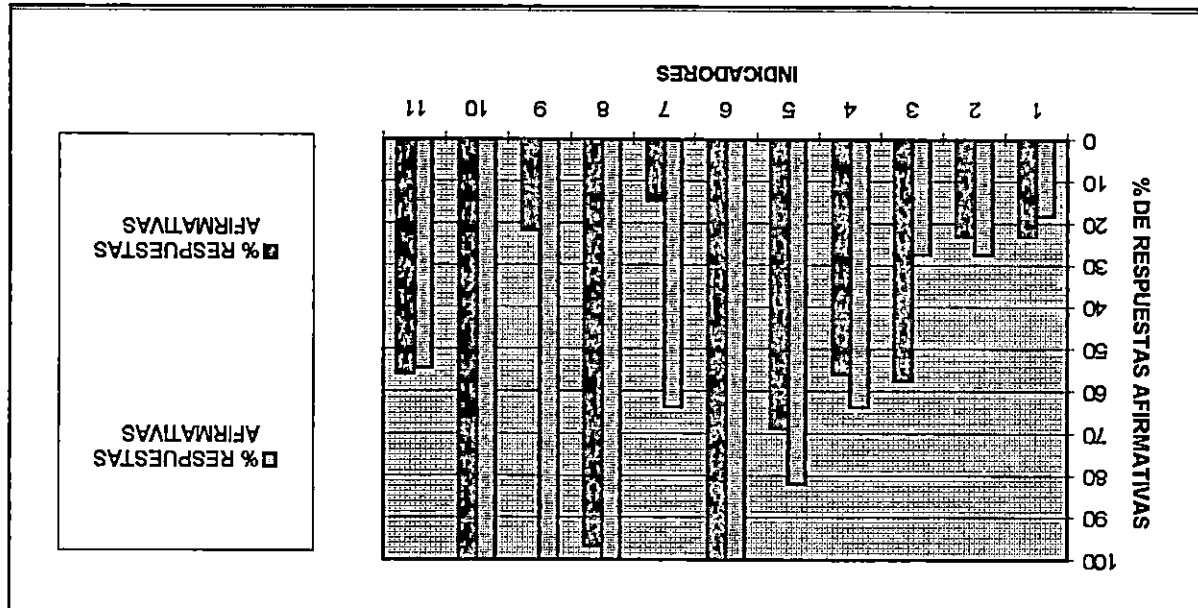


**Gráfica 3.7.2.1**

**Resultados afirmativos de los indicadores extraídos de las entrevistas y guías de observación del Estrato I.**

En el estrato I se muestra que en los indicadores 4, 5, 6, 8 y 10, existe congruencia en las respuestas dadas por las dos partes, confiándose la veracidad de resultados. Contrariamente

INDICADOR	% RESPUESTAS AFIRMATIVAS	GERENCIA	TRABAJADORES
1	18.18	22.95	22.95
2	27.27	27.27	22.95
3	27.27	57.38	57.38
4	63.64	55.74	55.74
5	81.82	68.85	68.85
6	100	100	100
7	63.64	14.6	14.6
8	100	96.72	96.72
9	100	21.72	21.72
10	100	100	100
11	54.55	55.74	55.74

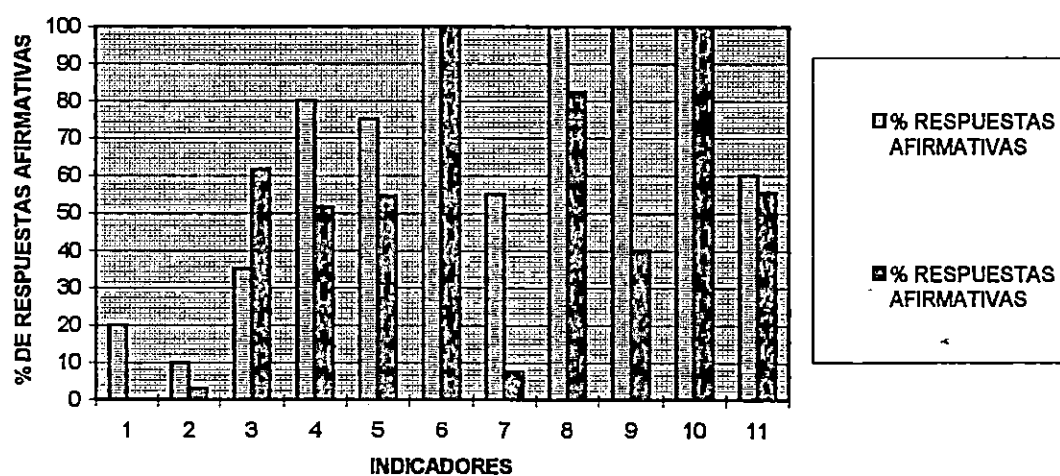


Gráfica 3.7.2.2

Resultados afirmativos de los indicadores extraídos en las entrevistas y las guías de

observación Estrato II.

INDICADOR	% RESPUESTAS AFIRMATIVAS	% RESPUESTAS AFIRMATIVAS
	GERENCIA	TRABAJADORES
1	20	0
2	10	2.94
3	35	61.76
4	80	51.47
5	75	54.41
6	100	100
7	55	7.42
8	100	82.35
9	100	40
10	100	100
11	60	55.58



**Gráfica 3.7.2.3**

**Resultados afirmativos de los indicadores extraídos en las entrevistas y guías de observación del Estrato III.**

los indicadores 1, 2, 3, 7, 9 y 11 no representan ninguna congruencia.

Para el estrato II, existe relación directa en respuestas obtenidas en los indicadores 6, 8, 10 y 11; y no directamente los restantes.

El estrato III muestra los indicadores 6, 10 y 11; como los de buena aceptación por haber concordancia en sus respuestas.

Esto refleja la mala práctica premeditada de la gerencia y la falta de concientización de las dos partes, en el problema de la seguridad ocupacional, en el área de construcción de urbanizaciones.

### **3.8 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.**

En el presente apartado se procede a la validación de las hipótesis planteadas anteriormente, tal validación es muy importante pues marca los parámetros que definen el fenómeno investigado bajo determinadas circunstancias. Para efectos de la validación de hipótesis se enfoca todo el proceso estadístico desde la formulación de hipótesis, hasta la evaluación de variables y sus respectivos indicadores a través del tratamiento estadístico, éste caso en particular se utilizó el método del Chí Cuadrado, hasta llegar a la aceptación o rechazo de la hipótesis del sistema impuesto. Para efectuar la validación de hipótesis se procede a una validación de hipótesis por estrato, pues cada estrato contempla dentro de si diferentes actividades del proceso de construcción, por lo que se hace necesario hacer ésta diferenciación.

#### **3.8.1 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA I.**

##### **3.8.1.1 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA I, ESTRATO I.**

Con el objeto de establecer con objetividad los indicadores que representan la hipótesis I se presenta en el cuadro 3.8.1.1.1 los resultados de las entrevistas y guía de observación para el estrato I.

Con el objeto de aceptar o rechazar ésta hipótesis se hizo un análisis de Chi Cuadrado de

la siguiente manera:

- 1- Se estableció la proporción para cada fila con el objeto de definir las frecuencias esperadas (  $E_i$  ) ver cuadro 3.8.1.1.2.

Ejemplo:  $9 / 344.2 = 0.026$  ( para 1a. fila )

$$E_i = 0.026 \times 45 = 1.1766 = 1.18$$

El cálculo se generaliza para cada fila y columna de la tabla.

- 2- Se procede al cálculo de Chi Cuadrado para lo cual se ha desarrollado el cuadro 3.8.1.1.2, en la primera y segunda columna se colocaron las frecuencias observadas (  $O_i$  ) y frecuencias esperadas (  $E_i$  ) que resultaron del cuadro 3.8.1.1.1, luego en la tercera columna se colocó la diferencia de tales frecuencias (  $O_i - E_i$  ), la cuarta

HI	INDICADORES	GERENCIA		TRABAJADORES		TOTAL
		O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	
	Capacitación en Riesgos ocupacionales	2	2.77	14	13.23	16
	Capacitación en Primeros Auxilios	3	2.94	14	14.06	17
	Departamento Encargado de la Seguridad en las Obras	3	6.58	35	31.42	38
	Reglamento Disciplinario Dentro del Proyecto	7	7.1	34	33.9	41
	Canales de Comunicación Gerencia - Trabajador	9	8.83	42	42.17	51
	Selección de personal idóneo	11	12.47	61	59.53	72
	Equipos de Protección Personal	7	6.87	32.67	32.8	39.67
	Mantenimiento de Máquinas, Equipos y herramientas	11	12.12	59	57.88	70
	Identificación y Prevención de Riesgos	11	2.83	5.33	13.5	16.33
	Medidas de Emergencia	11	12.47	61	59.53	72
	<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>74.98</b>	<b>358</b>	<b>358.02</b>	<b>433</b>

**Cuadro 3.8.1.1.1**

**Frecuencias observadas y esperadas para hipótesis I estrato II.**

columna resulta de sacarle el valor absoluto a la tercera columna  $| O_i - E_i |$ , a éste valor se le resta 0.5 y resulta la quinta columna (  $| O_i - E_i | - 0.50$  ), luego la sexta columna resulta de elevar al cuadrado el valor de la quinta columna (  $| O_i - E_i | - 0.5$  ) <sup>2</sup>, éste

valor se divide entre la frecuencia esperada  $(|O_i - E_i| - 0.5)^2 / E_i$  y éste es el valor de la séptima columna, la sumatoria de todas las casillas de la séptima columna es el valor de Chi Cuadrado calculado.

3- Obtención de los grados de libertad (G. L.). En la matriz de la tabla 3.8.1.1.1 se observa que tiene 10 filas y 2 columnas, es decir es de 10 X 2.

$$G. L. = (C - 1) (f - 1)$$

$$G. L. = (10 - 1) (2 - 1) = 9$$

4- Determinación del valor tabular de Chi Cuadrado para un nivel de significación del 90 % y con 9 G. L.

$$\chi^2 (0.90) = 14.7$$

5- Se comparan los dos valores para determinar la aceptación o rechazo de la hipótesis.

Se observa que :

$$\chi^2 (0.90) = 14.7 < \chi^2 = 41.15$$

La hipótesis nula se rechaza ( $H_0$ ) pues el valor calculado cae fuera del área de aceptación, por lo tanto la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) es aceptada. Este resultado permite afirmar que " los accidentes en la construcción de urbanizaciones se producen por la falta de políticas de prevención de accidentes por parte de las empresas constructoras ".

La decisión de aceptar la hipótesis alternativa para el primer estrato se comprueba mediante los siguientes argumentos:

- Del total de seis proyectos visitados se pudo observar que el 100 % de los trabajadores no poseían algún tipo de equipo de protección personal, aunque cuando ésta pregunta fue hecha a los encargados de la obra el 83.33 % nos respondió que si lo proporcionaban, lo cual al ser observado el proyecto se comprobó que era falso.
- En la identificación de riesgos se pudo observar que el 74.64% de los riesgos observados no habían sido prevenidos por parte de los encargados de la obra, aunque al ser consultados los encargados de la obra el 100 % de ellos respondió que si realizan tal identificación y prevención de riesgos.



HI	INDICADORES	GERENCIA		TRABAJADORES		TOTAL
		OI	EI	OI	EI	
	Capacitación en Riesgos ocupacionales	2	2.77	14	13.23	16
	Capacitación en Primeros Auxilios	3	2.94	14	14.06	17
	Departamento Encargado de la Seguridad en las Obras	3	6.58	35	31.42	38
	Reglamento Disciplinario Dentro del Proyecto	7	7.1	34	33.9	41
	Canales de Comunicación Gerencia - Trabajador	9	8.83	42	42.17	51
	Selección de personal idóneo	11	12.47	61	59.53	72
	Equipos de Protección Personal	7	6.87	32.67	32.8	39.67
	Mantenimiento de Máquinas, Equipos y herramientas	11	12.12	59	57.88	70
	Identificación y Prevención de Riesgos	11	2.83	5.33	13.5	16.33
	Medidas de Emergencia	11	12.47	61	59.53	72
	<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>74.98</b>	<b>358</b>	<b>358.02</b>	<b>433</b>

#### **Cuadro 3.8.1.1.2**

#### **Desarrollo de Chi Cuadrado Hipótesis I Estrato I.**

#### **3.8.1.2 VALIDACIÓN HIPÓTESIS ESPECIFICA I, ESTRATO II.**

El resultado de seguir el proceso de Chi Cuadrado explicado en el apartado anterior, para éste caso proporciona al desarrollar los cuadros 3.8.1.2.1 y 3.8.1.2.2 los siguientes valores:

- Chi Cuadrado calculado:  $X^2 = 27.3$
- Chi Cuadrado Tabular:  $X^2 = 14.7$  con 9 G. L.

Por lo tanto :

$$X^2 = 14.7 < X^2 = 27.3$$

La hipótesis nula (  $H_0$  ) se rechaza pues el valor calculado cae fuera del área de aceptación, por lo tanto la hipótesis alternativa (  $H_1$  ) es aceptada.

La decisión de aceptar la hipótesis alternativa para el segundo estrato se comprueba mediante los siguientes argumentos:

- Del total de trabajadores observados en el total de 11 proyectos visitado, el 85 % no poseían algún equipo de protección personal aunque al cuestionar al personal a cargo de la obra el 63.63 % contestó que si les proporcionaba tal equipo, lo cual al observar a los trabajadores resulto falso.

HI	INDICADORES	GERENCIA		TRABAJADORES		TOTAL
		Oi	Ei	Oi	Ei	
	Capacitación en Riesgos ocupacionales	3	1.18	6	7.82	9
	Capacitación en Primeros Auxilios	1	0.92	6	6.08	7
	Departamento Encargado de la Seguridad en las Obras	3	5.75	41	38.25	44
	Reglamento Disciplinario Dentro del Proyecto	4	5.23	36	34.77	40
	Canales de Comunicación Gerencia - Trabajador	5	6.54	45	53.46	50
	Selección de personal idóneo	6	7.71	53	51.29	59
	Equipos de Protección Personal	5	0.65	0	4.35	5
	Mantenimiento de Máquinas, Equipos y herramientas	6	7.71	53	51.29	59
	Identificación y Prevención de Riesgos	6	1.59	6.2	10.6	12.2
	Medidas de Emergencia	6	7.71	53	51.29	59
	<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>44.99</b>	<b>299.2</b>	<b>299.2</b>	<b>344.2</b>

#### Cuadro 3.8.1.2.1

#### Frecuencias observadas y esperadas para la Hipótesis I Estrato II

- En la identificación y prevención de riesgos, aunque el 100% del personal a cargo de la obra, dijo realizar dicho proceso, al observar las obras se identificó que el 78.28 % de los riesgos observados no habían sido prevenidos.

O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5	( O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5 ) <sup>2</sup>	( O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5 ) <sup>2</sup> / E <sub>i</sub>
2	2.77	-0.77	0.77	0.27	0.0729	0.02631769
3	2.94	0.06	0.06	-0.44	0.1936	0.06585034
3	6.58	-3.58	3.58	3.08	9.4864	1.441702128
7	7.1	-0.1	0.1	-0.4	0.16	0.022535211
9	8.83	0.17	0.17	-0.33	0.1089	0.012332956
11	12.47	-1.47	1.47	0.97	0.9409	0.075453087
7	6.87	0.13	0.13	-0.37	0.1369	0.01992722
11	12.12	-1.12	1.12	0.62	0.3844	0.031716172
11	2.83	8.17	8.17	7.67	58.8289	20.78759717
11	12.47	-1.47	1.47	0.97	0.9409	0.075453087
14	13.23	0.77	0.77	0.27	0.0729	0.005510204
14	14.06	-0.06	0.06	-0.44	0.1936	0.013769559
35	31.42	3.58	3.58	3.08	9.4864	0.301922342
34	33.9	0.1	0.1	-0.4	0.16	0.004719764
42	42.17	-0.17	0.17	-0.33	0.1089	0.002582405
61	59.53	1.47	1.47	0.97	0.9409	0.015805476
32.67	32.8	-0.13	0.13	-0.37	0.1369	0.00417378
59	57.58	1.42	1.42	0.92	0.8464	0.014699548
5.33	13.5	-8.17	8.17	7.67	58.8289	4.357696296
61	59.53	1.47	1.47	0.97	0.9409	0.015805476
					TOTAL	27.29556992

**Cuadro 3.8.1.2.2**

**Desarrollo de Chi Cuadrado, Hipótesis I, Estrato II**

**3.8.1.3 VALIDACIÓN HIPÓTESIS ESPECIFICA I, ESTRATO III.**

El proceso de desarrollo de Chi Cuadrado para ésta hipótesis se plantea en los cuadros 3.8.1.3.1 y 3.8.1.3.2, obteniéndose los siguientes resultados:

- Chi Cuadrado calculado:  $X^2 = 19.88$
- Chi Cuadrado tabular:  $X^2 = 14.7$  con 9 G. L.

Por tanto:

$$X^2 = 14.7 < X^2 = 19.88$$

La hipótesis nula ( H I 0 ) se rechaza pues el valor calculado cae fuera del área de aceptación, por lo tanto la hipótesis alternativa ( H I 1 ) es aceptada.

HI	INDICADORES	GERENCIA		TRABAJADORES		TOTAL
		OI	EI	OI	EI	
	Capacitación en Riesgos ocupacionales	4	1.06	0	2.94	4
	Capacitación en Primeros Auxilios	2	1.06	2	2.94	4
	Departamento Encargado de la Seguridad en las Obras	7	13.03	42	35.97	49
	Reglamento Disciplinario Dentro del Proyecto	16	13.56	35	37.44	51
	Canales de Comunicación Gerencia - Trabajador	15	13.83	37	38.17	52
	Selección de personal idóneo	20	23.4	68	64.6	88
	Equipos de Protección Personal	11	13.69	40.5	37.81	51.5
	Mantenimiento de Máquinas, Equipos y herramientas	20	20.21	56	55.79	76
	Identificación y Prevención de Riesgos	20	11.77	24.25	32.48	44.25
	Medidas de Emergencia	20	23.4	68	64.6	88
	<b>TOTAL</b>	<b>135</b>	<b>135.01</b>	<b>372.75</b>	<b>372.74</b>	<b>507.75</b>

#### Cuadro 3.8.1.3.1

#### Frecuencias observadas y esperadas para Hipótesis I, Estrato III

La decisión de aceptar la hipótesis alternativa para el tercer estrato se comprueba mediante los siguientes argumentos:

- Del total de trabajadores observados en los 20 proyectos visitados, el 92.58 % de los trabajadores no poseían algún equipo de protección personal, aunque al ser cuestionados sobre éste tema los encargados de la obra el 55% contestó que sus trabajadores poseían tal equipo.

O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5	( O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5 )^2	( O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5 ^2 / E <sub>i</sub> )
4	1.06	2.94	2.94	2.44	5.9536	5.616603774
2	1.06	0.94	0.94	0.44	0.1936	0.182641509
7	13.03	-6.03	6.03	5.53	30.5809	2.34696086
16	13.56	2.44	2.44	1.94	3.7636	0.277551622
15	13.83	1.17	1.17	0.67	0.4489	0.032458424
20	23.4	-3.4	3.4	2.9	8.41	0.359401709
11	13.69	-2.69	2.69	2.19	4.7961	0.350336012
20	20.21	-0.21	0.21	-0.29	0.0841	0.004161306
20	11.77	8.23	8.23	7.73	59.7529	5.07671198
20	23.4	-3.4	3.4	2.9	8.41	0.359401709
0	2.94	-2.94	2.94	2.44	5.9536	2.025034014
2	2.94	-0.94	0.94	0.44	0.1936	0.06585034
42	35.97	6.03	6.03	5.53	30.5809	0.850177926
35	37.44	-2.44	2.44	1.94	3.7636	0.100523504
37	38.17	-1.17	1.17	0.67	0.4489	0.011760545
68	64.6	3.4	3.4	2.9	8.41	0.130185759
40.5	37.81	2.69	2.69	2.19	4.7961	0.126847395
56	55.79	0.21	0.21	-0.29	0.0841	0.001507439
24.25	32.48	-8.23	8.23	7.73	59.7529	1.839682882
68	64.6	3.4	3.4	2.9	8.41	0.130185759
					TOTAL	19.88798447

**Cuadro 3.8.1.3.2**

**Desarrollo de Chi Cuadrado, Hipótesis I, Estrato III.**

- En la identificación de riesgos, aunque el 100 % del personal a cargo de la obra contestó realizar dicho proceso, al observar el desarrollo de las actividades se detectó que el 60% de los riesgos observados no habían sido prevenidos.

### 3.8.2 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA II.

#### 3.8.2.1 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA II, ESTRATO I.

El proceso de desarrollo de Chi Cuadrado para ésta hipótesis, en éste estrato se plantea en los cuadros 3.8.2.1.1 y 3.8.2.1.2, obteniéndose los siguientes resultados.

- Chi Cuadrado calculado:  $X^2 = 9.08$
- Chi Cuadrado tabular:  $X^2 = 4.61$  con 2 G. L.

Por tanto:

$$X^2 = 4.61 < X^2 = 9.08.$$

La hipótesis nula (  $H_0$  ) se rechaza, pues el valor calculado cae fuera del área de aceptación, por lo tanto la hipótesis alternativa (  $H_1$  ) es aceptada .

La decisión de aceptar la hipótesis alternativa  $H_1$  para el primer estrato se comprueba mediante los siguientes argumentos:

- Del total de trabajadores observados el 100% no poseía algún equipo de protección personal, aunque al ser cuestionados sobre éste tema los encargados de la obra el 83.33% dijo que sus trabajadores poseían tal equipo.
- En la identificación y prevención de riesgos, aunque el 100 % del personal a cargo de la obra contestó realizar dicho proceso, al observar el desarrollo de las actividades se detectó que el 74.64 % de los riesgos observados no habían sido prevenidos.
- Aunque al preguntar al Ingeniero Residente sobre si su empresa proporcionaba Seguro de Vida a los trabajadores, el 100 % contestó que si al consultar al trabajador el 56.60 % contestó no poseer dicha prestación.

HII	INDICADORES	GERENCIA		TRABAJADORES		TOTAL
		O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	
	Equipos de Protección Personal	5	1.84	0	3.16	5
	Identificación y Prevención de Riesgos	6	4.49	6.2	7.71	12.2
	Seguro de Vida para los trabajadores	6	10.67	53	18.33	29
	<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>29.2</b>	<b>29.2</b>	<b>46.2</b>

### Cuadro 3.8.2.1.1

#### Frecuencias Observadas y Esperadas, Hipótesis I, Estrato I.

O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5	( O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5) ^ 2	( O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5) ^ 2 / E <sub>i</sub>
5	1.83	3.17	3.17	2.67	7.1289	3.89557377
6	4.49	1.51	1.51	1.01	1.0201	0.227193764
6	10.67	-4.67	4.67	4.17	17.3889	1.629700094
0	3.16	-3.16	3.16	2.66	7.0756	2.239113924
6.2	7.71	-1.51	1.51	1.01	1.0201	0.13230869
23	18.33	4.67	4.67	4.17	17.3889	0.948657938
					<b>TOTAL</b>	<b>9.07254818</b>

### Cuadro 3.8.2.1.2

#### Desarrollo de Chi Cuadrado, Hipótesis II, Estrato I

### 3.8.2.2 VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA II, ESTRATO II.

El proceso de desarrollo de Chi Cuadrado para ésta hipótesis, en éste estrato se plantea en los cuadros 3.8.2.2.1 y 3.8.2.2.2, obteniéndose los siguientes resultados:

- Chi Cuadrado calculado:  $X^2 = 15.89$
- Chi cuadrado tabular:  $X^2 = 4.61$  con 2 G. L.

Por tanto:

$$X^2 = 4.61 < X^2 = 15.89$$

La hipótesis nula (  $H_0$  ) se rechaza, pues el valor calculado cae fuera del área de aceptación, por lo tanto la hipótesis alternativa (  $H_1$  ) es aceptada.

La decisión de aceptar la hipótesis alternativa II para el segundo estrato se comprueba mediante los siguientes argumentos:

- Del total de trabajadores observados en los 20 proyectos visitados, el 85 % no poseía algún equipo de protección personal, aunque al ser consultados sobre éste tema los encargados de la obra el 63.64 % dijo que sus trabajadores lo poseían.
- En la identificación y prevención de riesgos, aunque el 100% del personal a cargo de la obra contesto llevar a cabo tal proceso, al observar el desarrollo de las actividades se detecto que el 78.28 % de los riesgos observados no habían sido prevenidos.
- Al preguntar al Ingeniero Residente sobre si su empresa proporcionaba seguro de vida a los trabajadores el 54.55 % contestaron afirmativamente, aunque al consultar a los trabajadores el 44.26 dijo no poseer dicha prestación.

HII	INDICADORES	GERENCIA		TRABAJADORES		TOTAL
		OI	EI	OI	EI	
	Equipos de Protección Personal	7	9.92	32.67	29.75	39.67
	Identificación y Prevención de Riesgos	11	4.08	5.33	12.25	16.33
	Seguro de Vida para los trabajadores	6	10	34	30	40
	<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>96</b>

**Cuadro 3.8.2.2.1**

**Frecuencias Observadas y Esperadas, Hipótesis II, Estrato II**



O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5	( O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5) ^ 2	( O <sub>i</sub> - E <sub>i</sub> - 0.5)^2 / E <sub>i</sub>
7	9.92	-2.92	2.92	2.42	5.8564	0.590362903
11	4.08	6.92	6.92	6.42	41.2164	10.10205882
6	10	-4	4	3.5	12.25	1.225
32.67	29.75	2.92	2.92	2.42	5.8564	0.196853782
5.33	12.25	-6.92	6.92	6.42	41.2164	3.364604082
34	30	4	4	3.5	12.25	0.408333333
					<b>TOTAL</b>	<b>15.88721292</b>

### Cuadro 3.8.2.2.2

### Desarrollo de Chi Cuadrado, Hipótesis II, Estrato II.

### 3.8.2.3 VALIDACIÓN HIPÓTESIS ESPECIFICA II, ESTRATO III.

El proceso de desarrollo de Chi Cuadrado para ésta hipótesis, en éste estrato se plantea en los cuadros 3.8.2.3.1 y 3.8.2.3.2, obteniéndose los siguientes resultados.

- Chi Cuadrado calculado:  $\chi^2 = 6.27$
- Chi Cuadrado tabular:  $\chi^2 = 4.61$  con 2 G. L.

Por tanto:

$$\chi^2 = 4.61 < \chi^2 = 6.27$$

La hipótesis nula (  $H_0$  ) se rechaza, pues el valor calculado cae fuera del área de aceptación, por lo tanto la hipótesis alternativa (  $H_1$  ) es aceptada.

La decisión de aceptar la hipótesis alternativa II para el estrato III se comprueba mediante los siguientes argumentos:

- Del total de trabajadores observados el 92.58 % no poseían algún equipo de protección personal, aunque al ser cuestionados sobre éste tema los encargados de la obra el 55 % dijo que sus trabajadores lo poseían.
- En la identificación y evaluación de riesgos, aunque el 100% del personal a cargo de la obra contestó realizar dicho proceso, al observar el desarrollo de las actividades se

detectó que el 60% de los riesgos observados no habían sido prevenidos.

- Al preguntar al Ingeniero Residente sobre si proporcionaba su empresa seguro de vida a los trabajadores el 65 % contestó que si se les proporcionaba, al consultar a los trabajadores se corroboró el dato pues el 55.58 % de éstos contesto poseer seguro de vida.

HII	INDICADORES	GERENCIA		TRABAJADORES		TOTAL
		OI	EI	OI	EI	
	Equipos de Protección Personal	11	15.19	40.5	36.31	51.5
	Identificación y Prevención de Riesgos	20	13.05	24.25	31.2	44.25
	Seguro de Vida para los trabajadores	12	14.75	38	35.25	50
	<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>42.99</b>	<b>102.75</b>	<b>102.76</b>	<b>145.75</b>

**Cuadro 3.8.2.3.1**

**Frecuencias Observadas y Esperadas, Hipótesis II, Estrato III**

Oi	Ei	Oi - Ei	Oi - Ei	Oi - Ei   - 0.5	(   Oi - Ei   - 0.5 ) ^ 2	(   Oi - Ei   - 0.5 )^2 / Ei
11	15.19	-4.19	4.19	3.69	13.6161	0.89638578
20	13.05	6.95	6.95	6.45	41.6025	3.187931034
12	14.75	-2.75	2.75	2.25	5.0625	0.343220339
40.5	36.31	4.19	4.19	3.69	13.6161	0.374995869
24.25	31.2	-6.95	6.95	6.45	41.6025	1.333413462
38	35.25	2.75	2.75	2.25	5.0625	0.143617021
					<b>TOTAL</b>	<b>6.279563505</b>

**Cuadro 3.8.2.3.2**

**Desarrollo de Chi Cuadrado, Hipótesis II, Estrato III**

**3.8.3 VALIDACIÓN HIPÓTESIS GENERAL**

Como de puede observar en el apartado anterior, tanto la hipótesis específica alternativa I como la hipótesis específica alternativa II, resultaron validadas en el proceso estadístico

para cada uno de los tres estratos, por lo tanto se puede concluir que las dos hipótesis alternativas son verdaderas para el universo de trabajo. Por lo tanto al ser validadas las dos hipótesis específicas también lo hace la hipótesis alternativa general por lo que se puede afirmar que " Los accidentes en la construcción de urbanizaciones se producen por la falta de aplicación de la seguridad ocupacional por parte de las empresas constructoras "

Estos resultados son muestra de un correcto procesamiento de los datos obtenidos en el campo los que serán utilizados en la propuesta presentada en el siguiente capítulo para ayudar a prevenir los accidentes ocupacionales en la construcción de urbanizaciones.

## **CAPITULO IV**

## CAPITULO IV

### **"PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES "**

En el presente apartado se plantean recomendaciones que pretenden dar solución a la problemática descubierta en el capítulo anterior, tales recomendaciones son las que a criterio de los realizadores de éste trabajo podrían, de ser puestas en práctica ayudar en gran medida a la prevención de accidentes y por lo tanto lograr mejores condiciones para que los trabajadores realicen sus labores en lugares seguros, pues aunque los beneficios de prevenir accidentes son variados, el que reviste mayor importancia es el beneficio social que se genera, como lo es proteger a los seres humanos que laboran en las construcciones

#### **4.1 PROPUESTA GENERAL.**

##### **4.1.1 PROPUESTA A NIVEL GUBERNAMENTAL.**

Para contribuir a la prevención de accidentes El Gobierno de La República debe adoptar un papel protagónico, por ser el ente supremo del que emanan todas las disposiciones para garantizar el adecuado accionar del engranaje productivo del país, dentro del cuál la industria de la construcción ocupa un lugar importante por generar beneficios económicos y sociales para el desarrollo del país. En ésta medida a nivel de gobierno se pueden dictar las siguientes recomendaciones:

- Por ser considerada la construcción como una actividad peligrosa crear una legislación específica de seguridad para ésta actividad, la cuál comprenda la totalidad de las actividades que se desarrollan en las construcciones y a la misma vez oriente a los constructores para que puedan desarrollar éstas actividades de una forma segura.
- Que el Ministerio de trabajo y Previsión Social retome el rol que le corresponde como vigilante de las leyes laborales en el país, desarrollando para éste fin inspecciones en las construcciones y empleando métodos apegados a la ley como multas, clausuras de

centros de trabajo inseguros, etc. que garanticen que los constructores pongan en práctica tales disposiciones legales.

#### **4.1.2 PROPUESTA A NIVEL DE ASOCIACIONES GREMIALES.**

Estos por ser asociaciones que representan los intereses de los constructores ( CASALCO, ASIA, CADES, etc. ) y que velan por que éste rubro se desarrolle, utilizando técnicas y procedimientos adecuados y en busca de las mejores soluciones que beneficien ésta industria, debe:

- Realizar seminarios, cursos o simposios sobre el tema de la seguridad ocupacional aplicada a la construcción con el fin de concientizar a sus asociados para que apliquen las medidas de seguridad en sus respectivas empresas
- Facilitando información y material bibliográfico sobre el tema de la seguridad ocupacional en las construcciones.

#### **4.2 PROPUESTA ESPECIFICA PARA LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE URBANIZACIONES.**

##### **4.2.1 POLÍTICA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.**

Todas las empresas constructoras siendo las encargadas de dirigir, administrar y del correcto funcionamiento de la misma, deberá:

- Adoptar políticas de seguridad ocupacional, siguiendo las directrices presentadas en esta apartado, adaptándolo al tipo, tamaño, espacio, técnica. etc. de la empresa y de las construcciones que realiza.

##### **Política:**

Debe ser política de las empresas constructoras proteger a sus trabajadores de accidentes de trabajo, enfermedades y lesiones ocupacionales, así como proteger al público en general de accidentes dentro o en los alrededores de las construcciones, mediante la implementación de las siguientes premisas de trabajo:

- Estableciendo y manteniendo un medio de trabajo seguro, suministrando las garantías para tener condiciones de trabajo seguras y condiciones de vida adecuadas.
- Desarrollar e implementar programas y entrenamientos de seguridad ocupacional adecuados.
- Comunicar a los trabajadores los programas y políticas en seguridad ocupacional de la empresa.
- Diseñar instalaciones y procedimientos de trabajo seguro para proteger a sus trabajadores y a terceros.
- Controlar que el personal en la obra realice sus labores de una manera segura, siguiendo los procedimientos operacionales de la empresa y reglas de seguridad ocupacional para prevenir accidentes.
- Alentando o incentivando a todos sus trabajadores a participar en mejorar la seguridad en general de la empresa.
- Cumplir con las leyes y regulaciones vigentes y usar estándares propios donde no existan leyes y regulaciones.
- Colaborar con el gobierno y asociaciones involucradas en éste rubro para crear e impulsar regulaciones y estándares.
- Conducir investigaciones para ampliar el conocimiento acerca de la seguridad ocupacional, aplicando éstos descubrimientos para mejorar las condiciones de trabajo.
- Enfatizar a todos sus trabajadores sus responsabilidades para desarrollar ésta política.
- Revisar y evaluar sus procesos para medir el progreso y cumplimiento de ésta política.

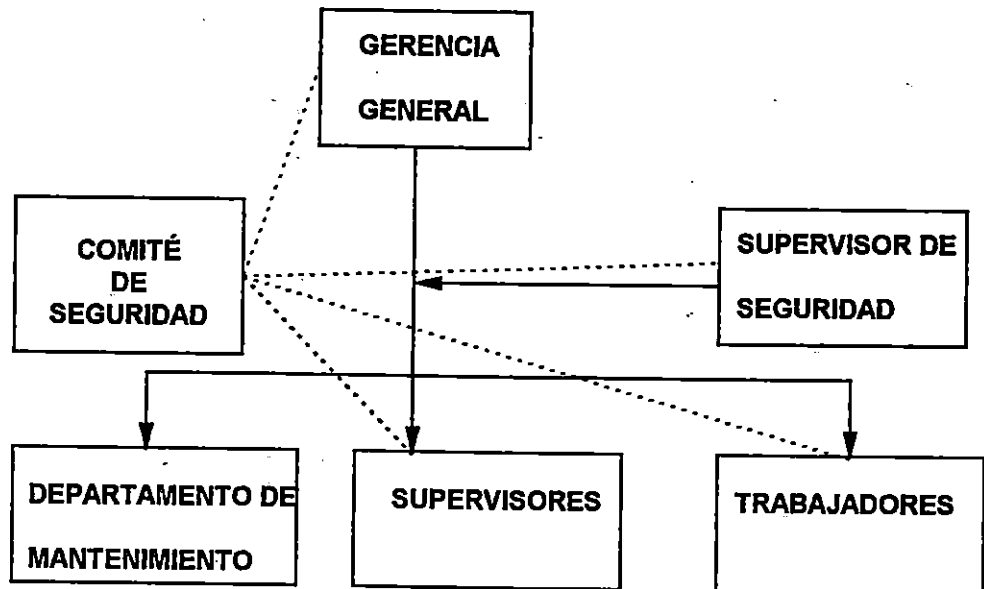
#### **4.2.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.**

El programa de prevención de accidentes por ser la parte operativa de las políticas, contempla en sí mismo las premisas dictadas en las políticas, pero éstas de una forma estructurada y desarrolladas cada una por separado, para poder ser puestas en marcha y lograr el objetivo primordial como lo es la prevención de accidentes.

A continuación se desarrollan cada uno de los elementos que conforman un programa de prevención de accidentes:

#### 4.2.2.1 ORGANIZACIÓN.

La organización es el primer punto del programa de prevención de accidentes, pues es aquí donde se genera el orden jerárquico de mando.



Fuente: Adaptado del libro Consejo Interamericano de Seguridad. Manual de Prevención de accidentes. Pag. 27.

El comité de seguridad estará formado por la gerencia general, el departamento de mantenimiento, supervisores, trabajadores y el supervisor de seguridad, todos ellos de la empresa constructora.

En el orden jerárquico el más alto puesto lo ocupa la gerencia general, la cuál a su vez es asesorada por el supervisor de seguridad y éstos dos están por encima del nivel que poseen el departamento de mantenimiento, los supervisores y los trabajadores. Para entender mejor la



organización del programa de prevención de accidentes el organigrama presentado puede dar una idea más clara de lo que es el orden jerárquico de mando de una empresa cuando se implementa un programa de prevención de accidentes en ella.

#### **4.2.2.2 RESPONSABILIDAD EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.**

Cada uno de los elementos que integran el comité de seguridad de la empresa tiene sus funciones y responsabilidades a cumplir para el correcto funcionamiento del programa. Tales funciones y responsabilidades se detallan a continuación.

" - Gerencia General:

- 1- Tiene plena responsabilidad por la seguridad.
- 2- Hace que los ejecutivos sean responsables por la seguridad de todos los trabajadores.
- 3- Autoriza las inversiones necesarias para la seguridad.
- 4- Aprueba las disposiciones de seguridad formuladas por el departamento de seguridad y por otros.
- 5- Participa en el programa de seguridad como lo sugiere el departamento de seguridad y otros ejecutivos.

- Supervisor de Seguridad:

- 1- Sirve en calidad de asesor sin autoridad de línea.
- 2- Coordina las actividades de seguridad.
- 3- Conserva y analiza los informes de accidentes.
- 4- Dirige las actividades educativas para los supervisores en todos los niveles.
- 5- Dirige las actividades de estímulo y conservación del interés de los trabajadores.
- 6- Desarrolla los programas educativos de seguridad para los trabajadores.
- 7- Trabaja en el comité de seguridad, generalmente como secretario.
- 8- Supervisa y evalúa las investigaciones de accidentes.

- 9- Proyecta y dirige un programa regular de inspecciones de seguridad.
- 10-Verifica que se cumpla con los reglamentos y códigos de seguridad aplicables.
- 11-Expide con regularidad informes que indican las labores de seguridad y la tendencia de accidentes.

- Departamento de mantenimiento:

- 1- Trabaja con el comité de seguridad, con el supervisor de seguridad y con los supervisores.
- 2- Ejecuta rápidamente las ordenes de trabajo.
- 3- Coopera en el diseño de equipos de seguridad, resguardos y accesorios.
- 4- Sigue un programa regular de mantenimiento de todo el equipo desde el punto de vista de la seguridad y lleva registros de mantenimiento.
- 5- Ejecuta con regularidad inspecciones programadas según instrucciones del departamento de seguridad y hace informes de las inspecciones.

- Supervisores:

- 1- Vigila el cumplimiento de procedimientos seguros de trabajo y de las reglas de seguridad.
- 2- Preparan a los trabajadores para trabajar con seguridad.
- 3- Son responsables de la seguridad de sus cuadrillas.
- 4- Son responsables de tener un lugar de trabajo seguro, de la buena limpieza, luz y ventilación adecuadas, estiba segura y también hacer cumplir con el uso de la ropa y equipo de protección .
- 5- Son responsables de lograr rápidamente los primeros auxilios para los lesionados.
- 6- Registran e investigan todos los accidentes y corrigen las causas.
- 7- Forman parte del comité de seguridad.
- 8- Efectúan juntas de seguridad con sus cuadrillas.
- 9- Discuten individualmente sobre seguridad con los trabajadores.

- Trabajadores:

- 1- Trabajan de acuerdo con las prácticas de seguridad aceptadas.
- 2- Informan las prácticas y condiciones inseguras.
- 3- Observan las reglas y disposiciones de seguridad.
- 4- Forman parte de los comités de seguridad.
- 5- Hacen sugerencias de seguridad.
- 6- No se hacen cargo de trabajos que no entiendan. " \*

#### **4.2.2.3 CAPACITACIONES.**

La capacitación en la obra deberá realizarla la supervisión, a través de:

- Conferencias y charlas enfocadas a detectar riesgos, peligros y a enseñar los procedimientos correctos para realizar las actividades. Además de educar al trabajador para mantener el plantel de trabajo ordenado, aseado y la forma correcta de utilizar los equipos, herramientas y materiales. También en las capacitaciones se les enseñará a los trabajadores como utilizar el equipo de protección personal y sobre todo la importancia que tiene éste equipo al momento de ocurrir un accidente, para así motivarlos para que lo utilicen .
- Entrenamiento de todo el personal de la obra en las distintas actividades para obtener eficiencia y seguridad en las labores.

Las conferencias o charlas se dictarán en el plantel de trabajo por una mayor conveniencia, estipulando un tiempo de quince minutos y una vez por semana como mínimo o como el programa lo estipule o lo requiera. El tiempo requerido deberá adaptarse de tal manera que no entorpezca las labores de la empresa.

---

\* Consejo Interamericano de Seguridad. Manual de Prevención de Accidentes en la Construcción. Pag 27.

#### 4.2.2.4 COMUNICACIÓN.

La comunicación a través de la estructura administrativa para la prevención de accidentes, debe ser de manera escrita, ya que garantiza el cumplimiento de los acuerdos tomados por la gerencia general, al ser firmados por los mandos medios e inferiores con su correspondiente compromiso de hacerlos cumplir.

La comunicación entre supervisores, ingenieros residentes y trabajadores debe hacerse explicando los objetivos de tal manera que se logre total convencimiento, en las labores con capacitaciones, charlas, etc. y luego responsabilizando al capacitado, haciéndolo colocar la rubrica en el documento donde se plasma tal proceso.

Comunicación visual: la señalización de seguridad para ser efectiva debe tener las siguientes características:

- Atraer la atención de quienes son los destinatarios del mensaje.
- Dar a conocer la información con suficiente antelación para poder ser cumplida.
- Informar sobre la forma a actuar en cada caso concreto.
- Posibilidad real de su cumplimiento.

Tipos de señalizaciones que pueden ser utilizadas: señales de seguridad, avisos de seguridad, colores de señalización, alumbrado de emergencia. \*

---

\* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Seguridad en el Trabajo. Cap. IX. Pag. 106.

## TIPOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

SEÑALES	SIGNIFICADO
PROHIBICION	Prohíbe un comportamiento que pueda provocar un peligro de accidente
OBLIGACION	Obliga un comportamiento determinado.
ADVERTENCIA	Advierte un peligro.
INFORMACION	Proporciona una indicación de seguridad o de salvamento
SALVAMENTO	Indica salida de emergencia, ubicación del puesto de socorro o emplazamiento del dispositivo de salvamento.
INDICATIVA	Proporciona información relativa a la seguridad

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Seguridad en el Trabajo. Pag. 107

## COLORES DE SEGURIDAD.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	APLICACION
	PARADA	Señales de parada.
	PROHIBICION	Señales de prohibición.
ROJO		Dispositivos de desconexión de urgencia.
	LUCHA CONTRA	En los equipos de lucha contra incendio.
	INCENDIOS	Señalización .
		Localización.
	ATENCION	Señalización de riesgos.
AMARRILLO	ZONA DE PELIGRO	Señalización de umbrales.
		Pasillos de poca altura.
		Obstáculos, etc.
	SITUACION DE	Señalización de pasillos y salidas de socorro.
VERDE	SEGURIDAD	Rociadores de socorro.
	PRIMEROS AUXILIOS	Puesto de primeros auxilios y salvamento.
AZUL	OBLIGACION	Obligación de usar protección personal.
	INDICACION	Emplazamiento de teléfono.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Seguridad en el Trabajo. Pag 108.

acuerdo a las labores a utilizarlos se encuentran tapones, orejeras o cascos.

**Protección de las extremidades superiores:** de acuerdo a las necesidades a cumplir los guantes pueden ser aislantes contra electricidad ( hasta los 30000 V ) o contra los agresivos químicos entre los que se encuentran de éstos últimos están los resistentes a agresivos básicos y ácidos, resistentes a detergentes, jabones y amoníacos y los resistentes a disolventes orgánicos.

**Protección de extremidades inferiores:** De acuerdo con las actividades a desarrollar así es el calzado de seguridad que se utilizará, para protegerlos contra la caída de objetos, golpes y aplastamiento se utilizarán los provistos con puntera de seguridad, para protegerse contra los pinchazos en la planta de los pies, se utilizarán los provistos con plantilla o suela de seguridad también se encuentran los provistos de los dos dispositivos de seguridad anteriores es decir con puntera y plantilla de seguridad, también se encuentran las botas impermeables al agua y a la humedad y las hay también impermeables y que al mismo tiempo protegen contra los riesgos mecánicos.

**Protección de las vías respiratorias:** Existen ciertas actividades en que se hace necesaria la protección al respirar pues el ambiente se encuentra viciado con contaminantes o no posee la cantidad de oxígeno necesaria. Dependiendo de las necesidades que se tengan de protección de las vías respiratorias así será el equipo que se utilizará, pues existen variedad de equipos entre los cuáles están: los dependientes del medio ambiente que son los que utilizan filtros y se dividen en de retención mecánica, físico-química o de retención mixta, los independientes del medio ambiente los que se dividen en semiautónomos, estos pueden ser de aire comprimido o de aire fresco y los autónomos, que se dividen en de salida de aire y de oxígeno regenerable y por último están los de autosalvamento.

**Medios integrales de protección:** los medios integrales de protección poseen tres divisiones como los son la ropa de trabajo y de protección, prendas de señalización y cinturones de seguridad.

Las ropas de trabajo y de protección protegen al trabajador contra riesgos de origen térmico, químico, mecánico, radioactivo o biológico.

Las prendas de señalización son aquellos prendas reflectantes que se utilizan en lugares oscuros donde haya problemas de colisiones o atropellos.

Los cinturones de seguridad son equipos de protección que se pueden dividir en tres

categorías de sujeción, de suspensión y de caída.

#### **4.2.2.7 SELECCIÓN DE PERSONAL.**

La contratación de personal se hará en base a las necesidades de las obras y de acuerdo a las labores que realizarán, la correcta contratación del personal idóneo se hará tomando en cuenta sus referencias de trabajo y observando su correspondiente desempeño en las labores y si se integra al esquema de seguridad ocupacional que lleva a cabo la empresa.

#### **4.2.2.8 RIESGOS IDENTIFICADOS Y RECOMENDACIONES PARA REDUCIRLOS POR ACTIVIDAD.**

A continuación se presenta un cuadro resumen de los riesgos identificados en cada una de las actividades consideradas típicas en la construcción de urbanizaciones, así como recomendaciones para prevenir esos riesgos y el equipo de protección personal. Es necesario aclarar que cada proyecto contiene riesgos propios por los que las recomendaciones y el equipo de protección personal deberán ser congruentes a dichos riesgos.

## RIESGOS IDENTIFICADOS Y RECOMENDACIONES PARA REDUCIRLOS POR ACTIVIDAD.

ACTIVIDAD	RIESGOS IDENTIFICADOS	RECOMENDACIONES	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PREPARACION DEL TERRENO: -Chapeo -Descapote -Terracería	-Caida de un arbol.	-A todo el personal de campo que labora en ésta	-Casco
	-Herida cortante con herramienta de trabajo.	actividad se les debe proveer de equipo de	-Guantes
	-Choque entre las máquinas y el personal de campo	protección personal.	-Mascarrillas
	-Derrumbe de tierra y hasta vuelco de la maquinaria que está trabajando en la parte superior de un talud.	-El personal asignado a regular el tránsito de las máquinas deberá ser el idóneo.	-Arnés y sogas de seguridad
	-Polvo sobre la cara de los operarios de máquinas y sus ayudantes.	-Los trabajadores deben estar alejados de la máquina que está en actividad.	
	-Caida de un objeto sobre el personal cuando se está trabajando bajo un talúd o un árbol.	-Colocar un equipo de extinción de incendios	
		-Cuando las máquinas trabajen al borde de un talud el operador debe tener sumo cuidado y observar frecuentemente el terreno	
		-La explanadora ( bulldozer ) debe ir provista de una cubierta pesada de acero bien sostenida, para la protección de los operarios	
ORDEN Y LIMPIEZA	-Caidas contusiones o heridas a causa de materiales y/o herramientas que están tiradas al azar en áreas de trabajo.	-Se deben recoger inmediatamente todos los desperdicios, material suelto, herramientas, etc.	-Casco. -Guantes
	-Heridas debido a los clavos que quedan en los tablones y maderas de andamios, encofrado, etc	-Toda la madera, desperdicios y demás materiales que tengan clavos sobresaliendo deben retirarse a un lugar destinado a extraer los clavos.El personal	-Zapatos de seguridad
	-Resbalarse	destinado a ésta tarea usará guantes y zapatos de	
	-Choque con material que está apilado en forma	suela gruesa.	



ACTIVIDAD	RIESGOS IDENTIFICADOS	RECOMENDACIONES	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
ORDEN Y LIMPIEZA	incorrecta o con salientes de madera u otro material.	-Se debe apilar en forma correcta los materiales existentes y retirar las salientes.	
		-No se debe permitir que se acumule grasa, aceite u otra sustancia en el piso. Para ello se puede limpiar y rociarse con arena el área afectada	
		-Los pasillos y corredores se deben conservar despejados de material suelto y herramientas.	
		-Se deben señalizar las zonas de trabajo.	
EXCAVACION, COLOCACION DE TUBERIA Y RELLENO COMPACTADO: -Tubería de aguas negras. -Tubería de aguas lluvias	-Soterramiento.	-Todas las excavaciones que tengan más de 1.82 metros de profundidad se deberán apuntalar si los taludes no se coratan siguiendo el ángulo natural de reposo del terreno adyacente.	-Casco. -Guantes. -Zapatos de seguridad
	-Golpe por parte de la máquina excavadora a los trabajadores adyacentes.		
	-Golpe por parte de material, objetos o herramientas que estén al borde de la excavación.	-No deben trabajar operarios en la zona de trabajo de la máquina excavadora.	-Arnés y soga de seguridad
	-Golpes entre los trabajadores que están excavando.	-Todo el material excavado se debe colocar a una distancia de 60 cms. del borde de la excavación.	
		-Se recomienda una separación de 3.64m entre los trabajadores que estén excavando.	
		-Se recomienda usar escaleras, cuando la excavación sea mayor de 1.82 mts. por lo menos a cada 15 mts.	

ACTIVIDAD	RIESGOS IDENTIFICADOS	RECOMENDACIONES	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
EXCAVACIÓN COLOCACION DE TUBERIA Y RELLENO COMPACTADO: -Tuberías de aguas negras. -Tuberías de aguas lluvias.		-Se deben colocar rampas de madera cuando la	
		profundidad de la excavación dificulta el desalojo	
		de material.	
		-Se recomienda diseñar un sistema eficaz para	
		colocar los tubos en la excavación y revisar	
		cuidadosamente las estructuras de madera, las	
		sogas, poleas, etc.	
		-El personal asignado a la compactación deberá	
TRABAJOS EN ALTURA: -Repello. -Afinado. -Paredes -Pintura. -Muros.	-Caidas.	-Los andamios deben estar:	-Guantes
	-Alergias en la piel por el cemento.	- A plomo.	-Casco.
		-Con sus elementos bien acoplados.	
		-Con la superficie de la base compactada y	
		nivelada.	
		-Con pasamanos instalados.	
		-La plataforma debe ser de placa metálica,	
		uniforme y sin gradas.	
		-Los andamios deben ser metálicos para mayor	
		estabilidad	
	-Las escaleras deben estar ancladas		
	adecuadamente.		

ACTIVIDAD	RIESGOS IDENTIFICADOS	RECOMENDACIONES	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
TRABAJOS EN ALTURA: -Repello. -Afinado. -Paredes. -Pintura. -Muros.		-El ancho de la escalera debe ser entre 45 y 56	
		cms. y la separación entre peldaños no debe ser	
		mayor de 30 cms.	
		-Los elementos horizontales y verticales deben	
		estar bien ensamblados entre si.	
		-Cuando la escalera está en uso, debe amarrarse	
		a un apoyo	
		-Los pies de la escalera se deben retirar del	
		plano vertical del soporte superior, a una distancia	
		equivalente a 1/4 de su altura aproximadamente.	
TRABAJOS CERCA DE TENDIDOS ELECTRICOS	-Choques eléctricos.	-Se debe guardar una distancia mínima de	
	-Caidas	separación entre la maquinaria que está trabajando	
		y los cables del tendido eléctrico. Esta distancia	
		será de acuerdo a la altura del tendido eléctrico	
		y al tipo de maquinaria que se esté utilizando.	
		-En todo caso se debe desconectar el servicio	
		eléctrico del cable y si es posible retirarlos del	
	área de trabajo.		

ACTIVIDAD	RIESGOS IDENTIFICADOS	RECOMENDACIONES	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
TRABAJOS CERCA DE TENDIDOS ELECTRICOS		-Cuando un trabajador esté manipulando	
		elementos largos ( varillas de hierro, madera, etc )	
		cerca de un tendido eléctrico, deberá tomar las	
		precauslones particulares para el caso	
CONSTRUCCION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES: -Armado. -Moldeo. -Colado.	-Heridas y contusiones con las herramientas de trabajo.	-El peso, tamaño y tipo de herramienta se debe	-Guantes
		seleccionar de acuerdo con el trabajo que se ha	-Casco
	-Alergias en la piel y en las vías respiratorias de las personas que están mezclando y colando	de ejecutar. No sustituya alicates por martillos	-Mascarilla.
	concreto.	por ejemplo.	
	-Falla en el molde	-Las personas que laboran en la armadura deben	
	-Lesiones entre el personal que está colando el	hacerlo en un área techada.	
	concreto.	-Proporcionar el equipo adecuado al personal que	
		encarga del mezclado y colado del concreto.	
		-El diseño del molde debe ser hecho por un	
		ingeniero con experiencia.	
		-Los soportes de madera vigas, largueros, etc.	
		deben ser inspeccionados para corregir defectos	
	tales como rajaduras y nudos excesivos.		
	-Los puntales deben estar a plomo.		
	-Durante el colado del concreto debe haber una		
	constante inspección del sistema de		
	apuntalamiento.y una adecuada protección contra		

ACTIVIDAD	RIESGOS IDENTIFICADOS	RECOMENDACIONES	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
CONSTRUCCION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES:		daños del apuntalamiento por parte de vehiculos	
		en movimiento.	
		-Mientras se hace el desencofrado, únicamente se	
		debe permitir el acceso a la zona a las personas	
		asignadas a estos trabajos.	
		-Al terminar el desencofrado se deben retirar	
		inmediatamente todos los clavos que contenga la	
COLOCACION DE ESTRUCTURA Y CUBIERTA DE TECHO.	-Caídas	-El personal asignado a esta actividad deberá usar	-Arnés.
	-Choque electrico	arnés, soga de seguridad y guantes.	-Sogas de
		-El equipo de soldadura eléctrica, los cables y	seguridad.
		demás accesorios deben estar en buenas	-Guantes
		condiciones	-Careta.
		-No se debe permitir empalmes en los cables que	
		conducen electricidad.	
		-La caja de control electrico debe estar protegida y	
		todas sus conexiones forradas	

#### **4.2.2.8.1 SUGERENCIAS GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS**

- Cada trabajador deberá mantener su área de trabajo limpia y ordenada.
- Cada trabajador deberá estar concentrado en su trabajo.
- En todas las zonas de trabajo debe colocarse señalización.
- Se deben realizar inspecciones periódicas por parte de los encargados del proyecto para determinar las condiciones de seguridad y tomar las medidas adecuadas.

Con esta propuesta se pretende dar solución a la problemática de la seguridad ocupacional detectada en el diagnóstico. Al mismo tiempo se espera que promueva la diserción sobre el tema y que estimule a reconocer la importancia de que tiene la seguridad personal en los centros de trabajo.

## **CAPITULO V**

## CAPITULO V

### " CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES "

#### 5.1 CONCLUSIONES.

De acuerdo a los datos estadísticos del Instituto Salvadoreño del Seguro, sobre accidentes registrados en la industria de la construcción hasta el año 1995, se concluye que:

- La industria de la construcción es la actividad económica que tiene el mayor porcentaje de accidentes ocurridos ( 11% ), con una tendencia a incrementarse en un promedio anual del 14.79%.
- En la industria de la construcción existe una relación de un accidente por cada 9.26 trabajadores por año, con una tendencia a confirmar la condición de que si aumenta el número de trabajadores aumenta el número de accidentes.

De acuerdo al análisis de la legislación vigente en el país en materia de seguridad ocupacional se concluye que:

- Existen documentos legales que amparan la protección de los trabajadores en general contra accidentes, pero no hay una norma legal específica para la construcción en la cuál se den las obligaciones en materia de seguridad ocupacional para las actividades más peligrosas.

De acuerdo al diagnóstico de los accidentes en la construcción de urbanizaciones se concluye que:

- Las empresas dedicadas a la construcción de urbanizaciones no poseen dentro de sus políticas empresariales una política de prevención de accidentes, esto se ve reflejado en la carencia de los elementos que forman parte de una política de prevención de accidentes como lo es un programa de prevención de accidentes, el cuál a su vez está conformado por numerosos apartados que fueron los que se buscaron y no fueron encontrados en las empresas estudiadas para el diagnóstico.



- Las leyes laborales de seguridad ocupacional no son cumplidas por parte de los empresarios muestreados, a pesar que éstas leyes exigen lo mínimo en materia de seguridad.

## 5.2 RECOMENDACIONES.

- Que los sectores involucrados en la problemática de los accidentes en la construcción ( Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Instituto Salvadoreño del Seguro Social, Asociaciones gremiales, Empresas constructoras, Sindicatos, etc. ) diseñen un mecanismo para unificar ideas y reglamentos para reducir la tendencia de aumento de los accidentes.
- Al Instituto Salvadoreño del Seguro Social, se recomienda que proporcionen información que involucre los accidentes por empresa, por la forma que ocurrió, realizando que actividad para que al realizar estudios sobre éste tema los datos estadísticos sean más beneficiosos para obtener estudios más profundos.
- A las empresas constructoras por ser el ente operativo, cumplir con todas las disposiciones pertinentes y procesos constructivos correctos que contribuyan a minimizar los accidentes y así mejorar el bienestar laboral de los trabajadores y reducir los costos de las obras.
- A la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, promover los trabajos de investigación, seminarios de graduación y cátedras acerca de la seguridad ocupacional aplicados a los diferentes campos de acción de la ingeniería civil como pueden ser Edificaciones, Carreteras, Puentes, Etc. o haciendo análisis económicos de éste tema que cada vez reviste de especial importancia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 - Código de Trabajo.
- 2 - Consejo Interamericano de Seguridad.  
Manual de Prevención de Accidentes en la Construcción.
- 3 - Consejo Interamericano de Seguridad.  
Manual Para Controlar los Accidentes Ocupacionales.
- 4 - Constitución de la República.
- 5 - Hackett, W. J. y Robbins, G. P.  
Manual Técnico de Seguridad.  
Editorial Omega.
- 6 - Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.  
Seguridad en el Trabajo.
- 7 - Instituto Salvadoreño del Seguro Social.  
Estadísticas del ISSS. 1995.
- 8 - Instituto Salvadoreño del Seguro Social.  
Ley Orgánica del ISSS.
- 9 - Instituto Salvadoreño del Seguro Social.  
Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo.

- 10 - Ministerio de Trabajo y Previsión Social.  
Ley Orgánica del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
  
- 11- Ministerio de Trabajo y Previsión Social.  
Reglamento de Seguridad en Labores de Excavación.
  
- 12 - Oficina de Planificación del Area Metropolitana de San Salvador.  
Reglamento de la Ordenanza del Control del Desarrollo Urbano y la Construcción.
  
- 13 - Organización Internacional del Trabajo.  
Convenio Sobre los Servicios de Salud en el Trabajo.
  
- 14 - Organización Panamericana de la Salud.  
Curso de higiene y Seguridad Industrial.
  
- 15 - Rodellar Lisa, Rodolfo.  
Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
Boixareau Editores.
  
- 16- Sindicato Unión de Trabajadores de la Construcción.  
Contrato Colectivo de Trabajo.
  
- 17- U. S. Bereau Of Standar.  
Seguridad Industrial.

# ANEXOS

## ANEXO A

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

### " DIAGNOSTICO DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES "

#### ENTREVISTA AL PERSONAL DE CAMPO.

- 1- ¿ Ha recibido capacitaciones sobre los riesgos de accidentes durante el proyecto ?  
total\_\_\_\_; si\_\_\_\_; no\_\_\_\_
- 2- ¿ Ha recibido cursos para dar primeros auxilios en caso de accidentes ?  
total\_\_\_\_; si\_\_\_\_; no\_\_\_\_
- 3- ¿ Existe persona responsable de la seguridad en las labores que realizan, aparte del ingeniero residente ?  
total\_\_\_\_; si\_\_\_\_; no\_\_\_\_
- 4- ¿ Le han dado a conocer algún reglamento disciplinario que garantice el orden dentro del lugar de trabajo ?  
total\_\_\_\_; si\_\_\_\_; no\_\_\_\_
- 5- ¿ A traves de que medios transmite sus sugerencias a sus superiores?  
A- Escrito; \_\_\_\_  
B- Verbal; \_\_\_\_  
C- Ninguno; \_\_\_\_
- 6- ¿ Tiene experiencia en la actividad que realiza ?  
total\_\_\_\_; si\_\_\_\_; no\_\_\_\_

7- ¿ Recibe mantenimiento el equipo, máquina o herramienta que usted utiliza ?

total\_\_\_\_; si\_\_\_\_; no\_\_\_\_

8- ¿ Cuando algún trabajador sufre un accidente que medidas toman ?

A- Primeros auxilios. \_\_\_\_

B- Traslado a centro hospitalario. \_\_\_\_

C- Traslado al ISSS. \_\_\_\_

D- Ninguno. \_\_\_\_

9- ¿ Le da a usted seguro de vida la empresa ?

total\_\_\_\_; si\_\_\_\_; no\_\_\_\_

**ANEXO B**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

**" DIAGNOSTICO DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES "**

**ENTREVISTA AL ENCARGADO DE LA OBRA.**

PROYECTO: \_\_\_\_\_

EMPRESA: \_\_\_\_\_

ENCARGADO: \_\_\_\_\_

- 1- ¿ Desarrolla la empresa capacitaciones a sus trabajadores sobre los riesgos ocupacionales ?  
si \_\_\_\_; no \_\_\_\_
- 2- ¿ Desarrolla la empresa cursos de primeros auxilios a los trabajadores en éste proyecto ?  
si \_\_\_\_; no \_\_\_\_
- 3- ¿ Posee la empresa un departamento encargado de supervisar la seguridad en las obras?  
si \_\_\_\_; no \_\_\_\_
- 4- ¿ Posee la empresa un reglamento disciplinario dentro del proyecto en ejecución ?  
si \_\_\_\_; no \_\_\_\_



5- ¿ Posee la empresa canales de comunicación entre la gerencia y los  
trabajadores, que transmitan inquietudes y sugerencias para el buen  
desarrollo de las actividades ?

si \_\_\_\_; no \_\_\_\_

6- ¿ Se utiliza el personal idóneo de acuerdo a las actividades a realizar ?

si \_\_\_\_; no \_\_\_\_

7- ¿ Proporciona la empresa equipos de protección personal a los trabajadores ?

si \_\_\_\_; no \_\_\_\_

8- ¿ Se les proporciona un adecuado mantenimiento a las máquinas, equipo y  
herramientas?

si \_\_\_\_; no \_\_\_\_

9- ¿ En caso de resultar una actividad peligrosa se toman las medidas pertinentes?

si \_\_\_\_; no \_\_\_\_

10- ¿ En caso de accidentes qué medidas toma el personal a cargo de la obra?

A- Primeros auxilios. \_\_\_\_

B- Traslado a centro hospitalario. \_\_\_\_

C- Traslado al ISSS. \_\_\_\_

D- Ninguno. \_\_\_\_

11- ¿ Incluye la empresa dentro de sus prestaciones a los trabajadores el seguro de  
vida ?

si \_\_\_\_; no \_\_\_\_

**ANEXO C**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

**" DIAGNOSTICO DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES "**

**GUIA DE OBSERVACION.**

**ESTRATO I.**

**1- PREPARACION DEL TERRENO.**

**A- Equipo de protección personal. Total \_\_\_\_\_**

**-Casco: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Guantes de cuero: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Anteojos protectores: si\_\_\_; no\_\_\_**

**B- Identificación de riesgos.**

**-Señalización: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Controlador de tráfico**

**• máquinas: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Trabajo en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Orden y aseo en áreas de  
trabajo: si\_\_\_; no\_\_\_**

**2- DEMOLICION.**

**A- Equipo de protección personal. Total \_\_\_\_\_**

**-Casco: si\_\_\_; no\_\_\_**

- Guantes de cuero: si\_\_\_; no\_\_\_
- Anteojos protectores: si\_\_\_; no\_\_\_
- Zapatos de seguridad: si\_\_\_; no\_\_\_

**B- Identificación de riesgos.**

- Orden y aseo en áreas de trabajo: si\_\_\_; no\_\_\_
- Señalización: si\_\_\_; no\_\_\_
- Autorización de acceso: si\_\_\_; no\_\_\_
- Trabajo en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_

**3- EXCAVACION Y RELLENO ( A.N., A.LL., A.P. ).**

**A- Equipo de protección personal. Total\_\_\_\_\_**

- Casco: si\_\_\_; no\_\_\_
- Zapatos de seguridad: si\_\_\_; no\_\_\_

**B- Identificación de riesgos.**

- Señalización: si\_\_\_; no\_\_\_
- Vallado: si\_\_\_; no\_\_\_
- Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_
- Colocación de rampas: si\_\_\_; no\_\_\_
- Trabajos en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_
- Entibado o ademado: si\_\_\_; no\_\_\_
- Escaleras edecuadas y amarradas: si\_\_\_; no\_\_\_

**4- COLOCACION DE TUBERIAS.**

**A- Equipo de protección personal. Total\_\_\_\_\_**

- Casco: si\_\_\_; no\_\_\_
- Guantes: si\_\_\_; no\_\_\_

-Zapatos de seguridad si\_\_\_; no\_\_\_

**B- Identificación de riesgos**

-Señalización: si\_\_\_; no\_\_\_

-Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_

**5- POZOS DE REGISTRO.**

**A- Equipo de protección personal. Total\_\_\_\_\_**

-Casco: si\_\_\_; no\_\_\_

-Zapatos de seguridad: si\_\_\_; no\_\_\_

**B- Identificación de riesgos.**

-Señalización: si\_\_\_; no\_\_\_

-Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_

**6- OBRAS DE PROTECCION.**

**A- Equipo de protección personal. Total\_\_\_\_\_**

-Casco: si\_\_\_; no\_\_\_

-Zapatos de seguridad: si\_\_\_; no\_\_\_

**B- Identificación de riesgos.**

-Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_

-Señalización: si\_\_\_; no\_\_\_

-Trabajo en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_

-Entibado o ademado: si\_\_\_; no\_\_\_

## ANEXO D

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

### " DIAGNOSTICO DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES "

#### GUIA DE OBSERVACION.

#### ESTRATO II.

##### 1- VIAS DE CIRCULACION.

A- Equipo de protección personal. Total \_\_\_\_\_

-Casco: si \_\_\_; no \_\_\_

-Zapatos de seguridad: si \_\_\_; no \_\_\_

B- Identificación de riesgos.

-Señalización: si \_\_\_; no \_\_\_

-Trabajo en zona segura: si \_\_\_; no \_\_\_

-Orden y aseo en áreas de  
trabajo: si \_\_\_; no \_\_\_

##### 2- ARMADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

A- Equipo de protección personal. Total \_\_\_\_\_

-Casco: si \_\_\_; no \_\_\_

-Guantes de cuero: si \_\_\_; no \_\_\_

B- Identificación de riesgos.

-Orden y aseo en áreas de

trabajo: si\_\_\_; no\_\_\_

-Trabajo en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_

### 3- MOLDEADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

A- Equipo de protección personal. Total\_\_\_\_\_

-Casco: si\_\_\_; no\_\_\_

- Guantes: si\_\_\_; no\_\_\_

B- Identificación de riesgos.

-Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_

-Trabajos en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_

### 4- COLADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

A- Equipo de protección personal. Total\_\_\_\_\_

-Casco: si\_\_\_; no\_\_\_

-Guantes: si\_\_\_; no\_\_\_

-Botas de hule: si\_\_\_; no\_\_\_

B- Identificación de riesgos

-Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_

### 5- PAREDES.

A- Equipo de protección personal. Total\_\_\_\_\_

-Casco: si\_\_\_; no\_\_\_

-Guantes: si\_\_\_; no\_\_\_

B- Identificación de riesgos.

-Señalización: si\_\_\_; no\_\_\_

-Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_

-Andamios adecuados y  
amarrados si\_\_\_; no\_\_\_

6- TECHOS.

A- Equipo de protección personal. Total\_\_\_\_\_

-Casco: si\_\_\_; no\_\_\_

-Guantes: si\_\_\_; no\_\_\_

-Caretta protectora. si\_\_\_; no\_\_\_

B- Identificación de riesgos.

-Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_

-Trabajo en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_

-Escaleras adecuadas y  
amarradas: si\_\_\_; no\_\_\_

**ANEXO E**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

**" DIAGNOSTICO DE LOS ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCION DE URBANIZACIONES "**

**GUIA DE OBSERVACION.**

**ESTRATO III.**

**1- INSTALACIONES ELECTRICAS.**

**A- Equipo de protección personal. Total \_\_\_\_\_**

**-Casco: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Guantes de cuero: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Botas aislantes: si\_\_\_; no\_\_\_**

**B- Identificación de riesgos.**

**-Herramientas aisladas: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Líneas eléctricas no energizadas: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Trabajo en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Orden y aseo en áreas de trabajo: si\_\_\_; no\_\_\_**

**-Escaleras adecuadas y amarradas: si\_\_\_; no\_\_\_**

**2- CIELO FALSO.**

**A- Equipo de protección personal. Total\_\_\_\_\_**



- Casco: si\_\_\_; no\_\_\_
- Guantes de cuero: si\_\_\_; no\_\_\_
- Anteojos protectores: si\_\_\_; no\_\_\_

**B- Identificación de riesgos.**

- Orden y aseo en áreas de trabajo: si\_\_\_; no\_\_\_
- Escaleras adecuadas y amarradas: si\_\_\_; no\_\_\_
- Trabajo en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_

**3- PUERTAS Y VENTANAS.**

**A- Equipo de protección personal. Total \_\_\_\_\_**

- Casco: si\_\_\_; no\_\_\_
- Anteojos protectores: si\_\_\_; no\_\_\_
- Guantes: si\_\_\_; no\_\_\_

**B- Identificación de riesgos.**

- Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_
- Trabajos en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_

**4- REPELLO Y AFINADO.**

**A- Equipo de protección personal. Total \_\_\_\_\_**

- Casco: si\_\_\_; no\_\_\_

**B- Identificación de riesgos**

- Trabajo en zona segura: si\_\_\_; no\_\_\_
- Orden y aseo: si\_\_\_; no\_\_\_
- Escaleras y andamios adecuados y amarrados si\_\_\_; no\_\_\_