

SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION

ADERLIS DEL SOCORRO PEÑA GONZALEZ

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SUCRE
SINCELEJO
2008**

SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION

ADERLIS DEL SOCORRO PEÑA GONZALEZ

**Trabajo de grado modalidad monografía, presentado
como requisito para optar el título de ingeniero civil.**

DIRECTOR

ALEX JOSE BRACAMONTE

Ingeniero Civil

Docente Facultad de Ingeniería – Universidad de Sucre

**LINEA DE PROFUNDIZACIÓN
GERENCIA Y CONSTRUCCION**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SUCRE
SINCELEJO**

2008

NOTA DE ACEPTACIÓN

DIRECTOR

JURADO

JURADO

JURADO

Sincelejo, 18 de Noviembre de 2008.

DEDICATORIAS

A DIOS, por brindarme la sabiduría que me hizo crecer en el ámbito personal y profesional y me dio la fuerza suficiente para levantarme y seguir adelante después de cada tropiezo.

A MIS PADRES, María González y Julio Peña, por su apoyo y amor incondicional en todo el transcurso de mi vida.

A MI HERMANA, Jessica Peña por todo el cariño y apoyo en el día a día de mi vida universitaria.

A MIS AMIGOS Y DEMÁS FAMILIARES, por su compañía y apoyo incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por ser el guía supremo que ilumino mi camino y me llevo de su mano para culminar mis estudios con éxito.

A MIS PADRES, por su comprensión y apoyo constante para alcanzar esta meta que hoy se convierte en realidad.

A LA UNIVERSIDAD DE SUCRE, por acogerme en su seno como estudiante y brindarme todas las herramientas para crecer íntegramente.

AL ING. ALEX JOSE BRACAMONTE, docente y director de este trabajo, por la asesoría y la dedicación durante el desarrollo del mismo.

AL CUERPO DOCENTE DEL PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL, por compartir de forma agradable sus conocimientos y experiencias.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS, por su compañía constante en todo momento.

A LOS JURADOS, Ing. Margaret Viecco, Ing. Emel Mulett y al Ing. Juan Villalobos, por su valioso aporte al momento de evaluar este proyecto.

Únicamente los autores son responsables de las ideas expuestas en este trabajo.

Artículo 12, Resolución 023 del 2000

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
CAPITULO I	
1. CONCEPTOS GENERALES	
1.1 Absorbedor de energía	18
1.2 Acto inseguro	18
1.3 Accidente	18
1.4 Accidente de trabajo	19
1.5 Andamio	20
1.6 Arnés	20
1.7 Conexiones	20
1.8 Condiciones inseguras	20
1.9 Desaceleración	21
1.10 Enfermedad profesional	21
1.11 Factores de riesgo	21
1.12 Incidente	21
1.13 Lesiones no incapacitantes	22
1.14 Lesiones incapacitantes	22
1.15 Malla	22
1.16 Peligro	23
1.17 Riesgo	23
1.18 Red de seguridad	24

1.19	Red protectora	24
1.20	Seguridad	24
2. ACCIDENTALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN		
2.1	Accidentes típicos en las obras de construcción	24
2.2	Elementos que participan en un accidente	25
2.2.1	Trabajadores	25
2.2.2	Ambiente	26
2.2.3	Maquinaria y herramientas	26
2.2.4	Materiales	26
2.3	Causas inmediatas que originan los accidentes	26
2.3.1	Acciones inseguras	27
2.3.2	Condiciones inseguras	27
2.4	Partes del cuerpo afectadas	28
3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA		
3.1	Marquesina	29
3.2	Barandilla	29
3.3	Mallazos	34
3.4	Andamios perimetrales	35
3.4.1	Andamios tubulares	36
3.4.2	Andamios de boriquetas	37
3.4.3	Andamios colgantes	42
3.5	Redes de seguridad	45
3.5.1	Para evitar caídas	48

3.5.1.1	Redes tipo tenis (Red tipo U)	48
3.5.1.2	Redes verticales de fachada	49
3.5.1.3	Redes horizontales	51
3.5.2	Para limitar caídas	51
3.5.2.1	Redes de soporte tipo horca (Red tipo V)	51
3.5.2.2	Redes horizontales de recogida (Red tipo S)	53
3.5.2.3	Redes de ménsula (Red tipo T)	55
4.	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
4.1	Elementos de protección individual	58
4.1.1	Protección a la cabeza (cráneo)	58
4.1.2	Protección de ojos y cara	61
4.1.3	Protección a los oídos	67
4.1.4	Protección de las vías respiratorias	70
4.1.5	Protección de manos y brazos	71
4.1.6	Protección de pies y piernas	73
4.1.7	Ropa de trabajo	74
4.1.8	Ropa protectora	75
4.2	Sistemas anticaídas	75
4.2.1	Dispositivos anticaídas retráctil	77
4.2.2	Dispositivos anticaídas deslizantes	77
4.2.3	Dispositivos anticaídas con absorbedor de energía	78
4.3	Sistemas de sujeción	78
4.4	Sistemas de descenso	79
5.	MUESTRA SOBRE LEGISLACIÓN COLOMBIANA	80

6. CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EVITAR ACCIDENTES EN LAS OBRAS CONSTRUCCIÓN.	81
CAPITULO II	
1. MUESTRA DE CASOS RELACIONADOS CON EL SEGUIMIENTO A LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	92
CASO 1. Trabajos en altura	92
CASO 2. Accidentes con lesiones graves en edificaciones y obras civiles	94
2. COSTO DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	99
2.1 Costos de sistemas colectivos	99
2.2. Costos de sistemas individuales	100
2.3. Totalización	101
3. Conclusiones	102
4. Recomendaciones	103
Bibliografía	104

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Partes del cuerpo afectadas	28
Figura 2. Marquesina	29
Figura 3. Barandilla tipo tenis	31
Figura 4. Barandillas	31
Figura 5. Tipos de barandillas	32
Figura 6. Barandilla con cuña; con mordaza y con cartucho embutido	32
Figura 7. Barandilla con pasante; con anclaje de borde y tipo tenis	33
Figura 8. Barandilla por compresión lateral	33
Figura 9. Barandillas por tubos y brindas; por puntales y pantalla	34
Figura 10. Mallazo	34
Figura 11. Andamio perimetral	35
Figura 12. Disposición de la plataforma de trabajo en un andamio	36
Figura 13. Andamio tubular	37
Figura 14. Andamio de boriqueta tipo caballete o asnilla	38
Figura 15. Andamio de boriqueta vertical	38
Figura 16. Andamio de boriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados	39
Figura 17. Disposición de un caballete intermedio	39
Figura 18. Condiciones inseguras de trabajo	40
Figura 19. Condiciones seguras de trabajo	40
Figura 20. Andamio situado en voladizo	41
Figura 21. Cerramiento perimetral.	41

Figura 22. Obrero trabajando en andamio de forma insegura	42
Figura 23. Andamio colgante	43
Figura 24. Andamio colgante móvil.	43
Figura 25. Andamio colgante elaborado de forma insegura	44
Figura 26. Gráfico de la Curva de Caída desarrollada por el I.N.R.S. francés, (Institute National de Recherche et de Sécurité)	46
Figura 27. Altura de caída en la red	48
Figura 28. Red tipo tenis	49
Figura 29. Redes verticales de fachada	50
Figura 30. Redes horizontales.	51
Figura 31. Red tipo horca.	52
Figura 32. Sujeción de la red al forjado	52
Figura 33. Aspecto de una obra en construcción con protección de redes tipo horca.	53
Figura 34. Red horizontal de recogida.	54
Figura 35. Protección mediante red de recogida.	54
Figura 36. Red horizontal de recogida	55
Figura 37. Red tipo ménsula	55
Figura 38. Diferentes elementos de protección que deben ser usados en obra según el riesgo	57
Figura 39. Elementos del casco protector	60
Figura 40. Casco de seguridad	60
Figura 41. Tipos de gafas de protección	63
Figura 42. Pantallas de protección	66
Figura 43. Orejeras	68
Figura 44. Orejeras acopladas a casco	68
Figura 45. Tapones	69

Figura 46. Casco antirruído	69
Figura 47. Respiradores	71
Figura 48. Guantes	72
Figura 49. Guantes en mal estado utilizados por obreros	72
Figura 50. Calzado utilizado por los trabajadores en las obras de construcción	73
Figura 51. Arnés anticaída.	76
Figura 52. Obrero trabajando en altura sin ningún tipo de protección	77
Figura 53. Orden y limpieza en el lugar de trabajo	82
Figura 54. Organización del tráfico dentro de la obra	82
Figura 55. Señalización e iluminación de las áreas de circulación	83
Figura 56. Protección de andamios con barandillas	84
Figura 57. Señalización de borde de excavación de forma incorrecta	85
Figura 58. Utilización de red de seguridad y barandillas según el tipo de trabajo y cubierta	86
Figura 59. Protección de huecos horizontales	86
Figura 60. Estabilidad de los andamios.	87
Figura 61. Distribución de carga en andamios	88
Figura 62. Adecuado desplazamiento de andamios	88
Figura 63. Apoyo de escaleras	89
Figura 64. Forma correcta de colocar la escalera	90
Figura 65. Forma correcta de subir una escalera	90
Figura 66. Obrero trabajando en escalera de forma segura.	91
Figura 67. Utilización de sistema de protección colectiva combinada con protección individual	91
Figura 68. Pintura del exterior de la Catedral San Francisco de Asís.	92

Figura 69. Trabajos en altura realizados en la fachada sin ningún tipo de protección. Almacén Beatriz	93
Figura 70. Traslado de obrero que resultó herido en socavón de tierra	94
Figura 71. Desplome de parte de la formaleta de una placa en una obra de Boca Grande	95
Figura 72. Colapso de andamio en trabajos adelantados en la Catedral San Francisco de Asís.	96
Figura 73. Trabajador cae de un cuarto piso en Sincelejo	97
Figura 74. De improvisado soporte ubicado en la parte izquierda de la edificación se cae albañil	98

INTRODUCCIÓN

La construcción es uno de los más importantes sectores de actividad económica, tanto por su contribución a la riqueza de los países, como por los puestos de trabajo directo e indirecto que genera; y es también uno de los sectores donde el riesgo de accidentes de trabajo es mayor. Pero la pérdida de salud de los trabajadores, en forma de lesiones, incapacidades permanentes o muertes producidas por los accidentes, no es la única consecuencia de unas deficientes condiciones de seguridad en las obras de construcción. La falta de una gestión adecuada de la seguridad y salud en el trabajo en las obras supone también aumentos importantes en los costos de producción, pérdidas de productividad y de calidad, e incumplimientos en los plazos de entrega de la obra terminada; todo lo cual, en definitiva, se traduce en pérdidas de competitividad para las empresas del sector. Interesa asimismo señalar que el tema de la seguridad y salud en la construcción no es solamente importante por ser ésta una actividad especialmente peligrosa sino también, y sobre todo, porque la prevención de los accidentes de trabajo en las obras exige de una gran especificidad, tanto por la naturaleza particular del trabajo de construcción, como por el carácter temporal de los centros de trabajo (las obras) del sector. La organización de una obra requiere siempre de una planificación previa. Cada una de las unidades de obra (excavación, estructura, cerramientos, etc.), cada una de las operaciones de los trabajos (almacenamiento de materiales, suministro de los mismos, desescombrado, etc.) debería planificarse con antelación.¹

¹ LOPEZ, Valcárcel, A. *Seguridad y salud el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.* 2000. Disponible en Internet: www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd52/rodriguez/cap2.pdf

Por otra parte, la productividad, la calidad y la seguridad de un trabajador sólo podrán asegurarse si se dispone, en el momento preciso, de suficiente número de trabajadores con las aptitudes necesarias, con las herramientas y el equipo adecuados y en buen estado, y con suficiente cantidad y calidad de material.

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

La población trabajadora del sector de la construcción se presenta como un grupo altamente vulnerable debido a la confluencia de varios factores que dificultan la implementación de un modelo de seguridad y salud en el trabajo. Entre algunas características se destacan: la diversidad de actividades de alto riesgo a las que se enfrentan los trabajadores en cada etapa del proceso productivo, la variedad en el tipo de obra, la limitación de acceso a la seguridad social, la variación de la actividad según los ciclos de contracción y expansión, y los contrastes con relación al uso de la tecnología.

Las caídas de personas que trabajan en altura, dentro del sector de la construcción, constituyen una de las formas de accidentes que mayor número de lesiones graves provoca en el mundo laboral. Los sistemas de protección que se utilizan actúan bien evitando la caída a distinto nivel o interceptando al trabajador en la misma.

Las estadísticas demuestran que en la actualidad las tasas de accidentalidad del sector son del orden del 13% - 20%. Los costos sociales y económicos asociados a éstos accidentes le generan al país un gran impacto si se tiene en cuenta que

representan hasta un 18% del total de los accidentes reportados al Sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia.²

La mejora de las condiciones de trabajo, especialmente en un sector tan sensible como el de la construcción, exige no sólo el cumplimiento de la ley sino también un avance permanente de los métodos de trabajo y buenas prácticas como los que aquí se impulsan: Las protecciones colectivas e individuales que en cada caso deben instalarse y usarse.

² Disponible en "<http://www.suratep.com/articulos/153/altura>"

CAPITULO I

1. CONCEPTOS GENERALES

1.1 Absorbedor de energía ³

Equipo que, mediante su deformación o destrucción, absorbe una parte importante de la energía desarrollada en la caída.

1.2 Acto inseguro

Son las causas que dependen de las acciones del propio trabajador y que puedan dar como resultado un accidente.

Los actos inseguros más frecuentes en que los trabajadores incurren el desempeño de sus labores son:

- Llevar a cabo operaciones sin previo adiestramiento.
- Operar equipos si autorización.
- Ejecutar el trabajo a velocidad no indicada.
- Bloquear o quitar dispositivos de seguridad.
- Limpiar, engrasar o reparar la maquinaria cuando se encuentra en movimiento.

1.3 Accidente

Suceso imprevisto que provoca una alteración, con daño, a personas o bienes. También acontecimiento que interrumpe la actividad del trabajador con o sin lesión.

³ Guía orientativa para la selección y utilización de EPI contra caídas de altura

Todo acontecimiento, no deseado, que da por resultado un daño físico a personas (lesión o enfermedad) o daño a la propiedad (materias primas, edificios, etc.)

1.4 Accidente de trabajo

Según Art. 9 decreto 1295/94 es todo suceso repentino que sobreviene con causa o con ocasión de la actividad laboral y que produce en el trabajador una perturbación funcional, invalidez o muerte.

Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que efectúe por cuenta ajena. Se consideran, también, los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de sus cargos electivos de carácter sindical.

⁴Hecho inesperado (acontecimiento no deseado) que interrumpe un proceso normal de trabajo y puede dar como resultado algunos de los siguientes problemas:

- Lesiones a personas
- Daños a equipos
- Daños a materiales
- Daños a instalaciones
- Interrupción del proceso productivo, con pérdida de tiempo
- Incidencia directa o indirecta en la calidad final del producto

⁴ CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, Corporación Chilena De La Madera, Seguridad y prevención de riesgos en la construcción.87-97p. Chile.

1.5 Andamio

Por andamio se entiende una construcción provisional, fija o móvil, que sirve como auxiliar para la ejecución de las obras, haciendo accesible una parte del edificio que no lo es y facilitando la conducción de materiales al punto mismo de trabajo.

1.6 Arnés

Cinturones para asegurar a una persona de manera que las fuerzas generadas al detener la caída sean distribuidas por lo menos entre los muslos, pelvis, cintura, tórax y hombros, al estar sujeto a otros componentes de un sistema de protección contra caídas.

1.7 Conexiones

Son accesorios usados para unir partes de un sistema de protección contra caídas y mantenerlas juntas. Puede ser independiente o integral.

1.8 Condiciones inseguras

Situación de riesgo creada en el ambiente de trabajo, como por ejemplo:

- Instalaciones eléctricas defectuosas
- Sierra de banco sin protección en zonas de peligro o contacto con el trabajador
- Falta de orden y aseo
- Superficie de trabajo defectuosa, escaleras en mal estado, falta de tablonos en andamios
- Ruidos anormales en máquinas por falta de mantenimiento o mal uso de ellas.
- Ambiente tóxico por emanación de solventes y gases, entre otros.

1.9 Desaceleración

Cualquier mecanismo como arresta caídas, amortiguador, líneas auto retractiles, etc., que disipen una cantidad substancial de energía durante una caída o limite la energía que reciba la persona durante la desaceleración.

1.10 Enfermedad profesional

Es la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades previstas legalmente a tal efecto en un cuadro específico, y que esté provocada por la acción de elementos y sustancias que se indiquen en dicho cuadro para cada enfermedad.

1.11 Factores de riesgo⁵

Todos los elementos que tienen la capacidad potencial de generar un accidente en el trabajo

- ✓ Pisos
- ✓ Iluminación
- ✓ Ventilación
- ✓ Condiciones Mecánicas
- ✓ Elementos Químicos

1.12 Incidente

Cualquier proceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos,

⁵ http://www.acercar.org.cotransportememoriasdocsagosto_8_seguridad_industrial.pdf

productos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales.

Acontecimiento, no deseado, que no da resultado negativo alguno pero que podría haber terminado en accidente con la variación de algunas variables presentadas.

Acontecimiento no deseado, que bajo circunstancias diferentes, pudo haber resultado en lesión o daño.⁶

1.13 Lesiones no incapacitantes

Lesión que requiere tratamiento de primeros auxilios, considerando que el tiempo perdido es el que se produce como consecuencia de atender la lesión, no siendo mayor a una jornada.

1.14 Lesiones incapacitantes

Lesión que requiere tratamiento médico y produce ausencia del trabajo igual o superior a una jornada.

1.15 Malla

Cada uno de los polígonos que formados por cuerdas o hilos que se cruzan y se anudan en sus vértices constituyen el tejido de red.⁷

⁶ CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, Corporación Chilena De La Madera, Seguridad y prevención de riesgos en la construcción.87-97p. Chile.

⁷ Norma técnica colombiana ICONTEC: *NTC 2095*. Código de práctica para el uso de redes de seguridad en trabajos de construcción

1.16 Peligro

Cualquier situación (condición o acto) que posibilita lesión o daño.

1.17 Riesgo

Probabilidad de que algún peligro específico resulte en pérdida.

Combinación de la frecuencia o probabilidad que puedan derivarse de la materialización de un peligro. El concepto de riesgo siempre tiene dos elementos: La frecuencia con la que se materializa un riesgo y las consecuencias que de él pueden derivarse. Es la probabilidad de la pérdida. Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño para la salud, concurriendo en su calificación dos factores: a) La probabilidad de que se produzca el daño y b) La severidad del mismo.

El riesgo es siempre incertidumbre pudiendo ser de dos clases: 1.- Riesgos especulativos. Pueden resultar en pérdidas o beneficios. Y 2.- Riesgos puros Resultan en perdidas o no perdidas pero nunca en beneficios. En las políticas de prevención se estudiarán siempre desde en punto de vista de Riesgo Puro para las empresas.

Los riesgos de trabajo son clasificados según la magnitud de incapacidad que producen:

- temporal
- permanente parcial
- permanente total
- muerte

1.18 Red de seguridad

Aquella hecha con fibras naturales o sintéticas, la cual cumple con lo especificado en el numeral 9.1 de la norma, usada para dar protección a personas o sólidos que caigan desde las edificaciones o estructuras durante el trabajo de construcción. El tamaño de una malla es menos a 100mm.⁸

1.19 Red protectora

Hecha con fibras naturales o sintéticas. No brinda protección a personas pero puede ser usada en unión con la red de seguridad. El tamaño de la malla es más fino que el de una red de seguridad y normalmente no excede los 20mm.⁹

1.20 Seguridad

Conjunto de medidas y organismos que las aplican, cuyo objeto es proteger a la sociedad contra determinados riesgos como serían las enfermedades, los accidentes, etc.

2 Accidentalidad en la construcción¹⁰

2.1 Accidentes típicos en las obras de construcción

Los accidentes más significativos del sector desde el punto de vista de la incidencia son:

⁸ Norma técnica colombiana ICONTEC: *NTC 2095*. Código de práctica para el uso de redes de seguridad en trabajos de construcción

⁹ Norma técnica colombiana ICONTEC: *NTC 2095*. Código de práctica para el uso de redes de seguridad en trabajos de construcción

¹⁰ CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, Corporación Chilena De La Madera, Seguridad y prevención de riesgos en la construcción.87-97p. Chile.

- Golpes
- Sobreesfuerzos
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos
- Proyección de partículas
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Los derivados de la manipulación manual de materiales
- Atrapamiento por objetos
- Atropellos
- Derrumbes
- Atrapamiento por vuelco de máquinas

Desde el punto de vista de la gravedad:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Atropellos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atrapamientos por objetos
- Derrumbes
- Contactos con la electricidad
- Caídas de objetos

2.2 Elementos que participan en un accidente

Para entender mejor las causas de los accidentes, se deben considerar cuatro elementos principales:

2.2.1 Trabajadores

Incluye a todo el personal que ejecuta labores productivas o administrativas.

2.2.2 Ambiente

Condiciones o circunstancias físicas, sociales y económicas, entre otras, en el lugar de trabajo.

2.2.3 Maquinaria y herramientas

Todas las que dispone el trabajador para realizar su trabajo diario.

2.2.4 Materiales

Elementos con los cuales el trabajador labora, formando diferentes estructuras y productos terminados.

2.3 Causas inmediatas que originan los accidentes

Las causas inmediatas por las cuales se producen este tipo de accidentes en la construcción, se pueden resumir en:

- Lugares de trabajo estrechos, desordenados y mal iluminados
- Superficies de trabajo, en condiciones defectuosas, como andamios, plataformas elevadas y escaleras.
- Máquinas y herramientas en mal estado o sin las protecciones necesarias
- Elementos defectuosos para el izado de cargas
- Instalaciones eléctricas en mal estado
- Iluminación insuficiente
- Mala ventilación en espacios confinados
- Quemaduras por trabajos de soldaduras
- Trabajos permanentes en posturas incómodas
- Falta de organización en la circulación de vehículos por la obra

- Actitudes temerarias por parte de los trabajadores
- Actuación de los trabajadores en contra de las normas establecidas

Lo importante es que, conocidos los problemas, el objetivo es encontrar soluciones eficaces, tanto desde el punto organizativo como desde el ejecutivo.

Las causas inmediatas son consecuencia directa de las causas básicas que originan accidentes. Estas son acciones inseguras y condiciones inseguras

2.3.1 Acciones inseguras

Todo acto que comete el trabajador que lo desvía de una manera aceptada como segura, como por ejemplo:

- Usar los equipos, máquinas y/o herramientas en forma inadecuada
- Manejo inadecuado de materiales
- No utilizar elementos de protección personal
- Operar equipos sin autorización

2.3.2 Condiciones inseguras

Situación de riesgo creada en el ambiente de trabajo, como por ejemplo:

- Instalaciones eléctricas defectuosas
- Sierra de banco sin protección en zonas de peligro o contacto con el trabajador
- Falta de orden y aseo
- Superficie de trabajo defectuosa, escaleras en mal estado, falta de tablonos en andamios
- Ruidos anormales en máquinas por falta de mantenimiento o mal uso de ellas.
- Ambiente tóxico por emanación de solventes y gases, entre otros.

2.4 Partes del cuerpo afectadas

En las obras de construcción el trabajador está expuesto a muchos peligros que si no se está protegido como debe ser puede resultar lesionado.

Las partes del cuerpo que más se lastiman los trabajadores son las manos.

Figura 1. Partes del cuerpo afectadas



3 Sistemas de protección colectiva

Se entiende por protección colectiva aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo.

Los sistemas de protección colectiva son barreras artificiales provisionales, intercaladas entre la superficie de trabajo y el suelo, con el fin de evitar la caída de trabajadores y materiales.

3.1 Marquesina

Se utiliza para evitar la caída de objetos y materiales sobre las personas. Se coloca habitualmente en el primer forjado.

Puede construirse en diferentes materiales, tablonos o tableros de madera, planchas metálicas, etc.

Figura 2. Marquesina



3.2 Barandilla

Un guarda cuerpo o barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

Como partes constitutivas de la barandilla o guardacuerpo tenemos:

Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera o hierro situado a 90 cm del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 Kg por metro lineal.

Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.

Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm.

El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.

Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guarda cuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

- ✓ Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.
- ✓ Los soportes deben colocarse a una distancia máxima entre ellos de 3 m
- ✓ La altura mínima de la barandilla ha de ser de 90 cm. Es recomendable 1 m
- ✓ Las barandillas deben contar con pasamanos, listón intermedio y rodapié
- ✓ Deben tener resistencia suficiente (150 kg por metro lineal)

Figura 3. Barandilla tipo tenis



Figura 4. Barandillas



Figura 5. Tipos de barandillas

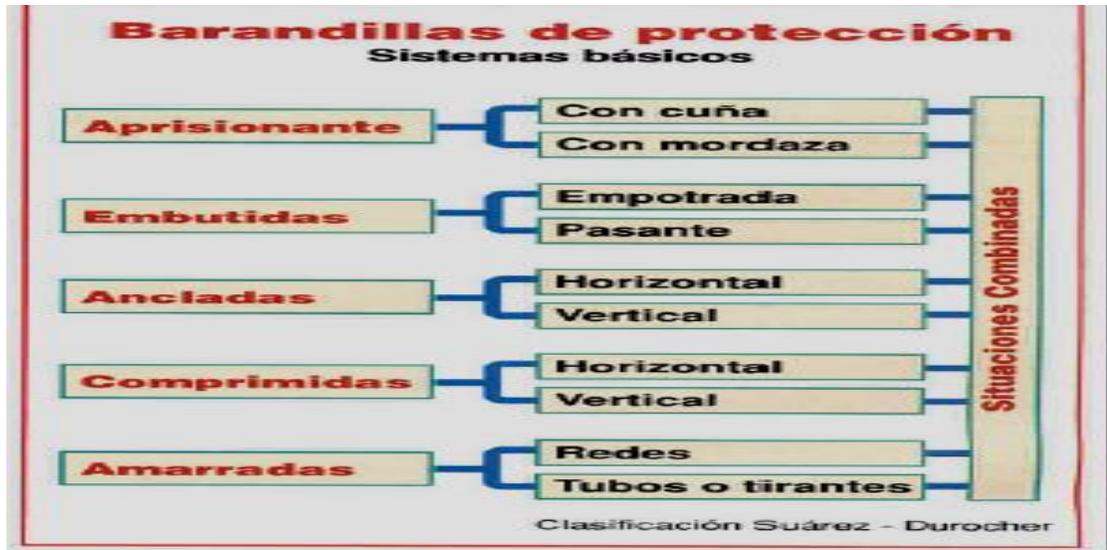


Figura 6. Barandilla con cuña; con mordaza y con cartucho embutido

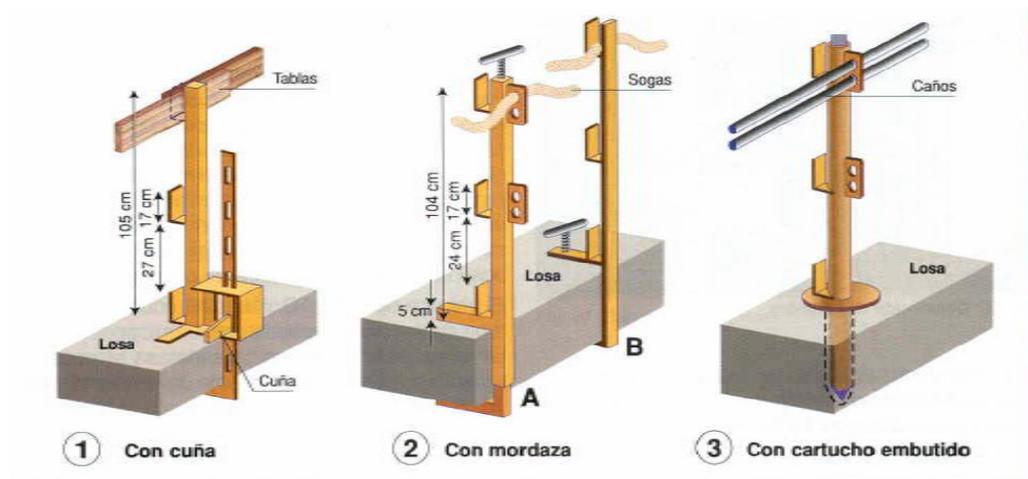


Figura 7. Barandilla con pasante; con anclaje de borde y tipo tenis

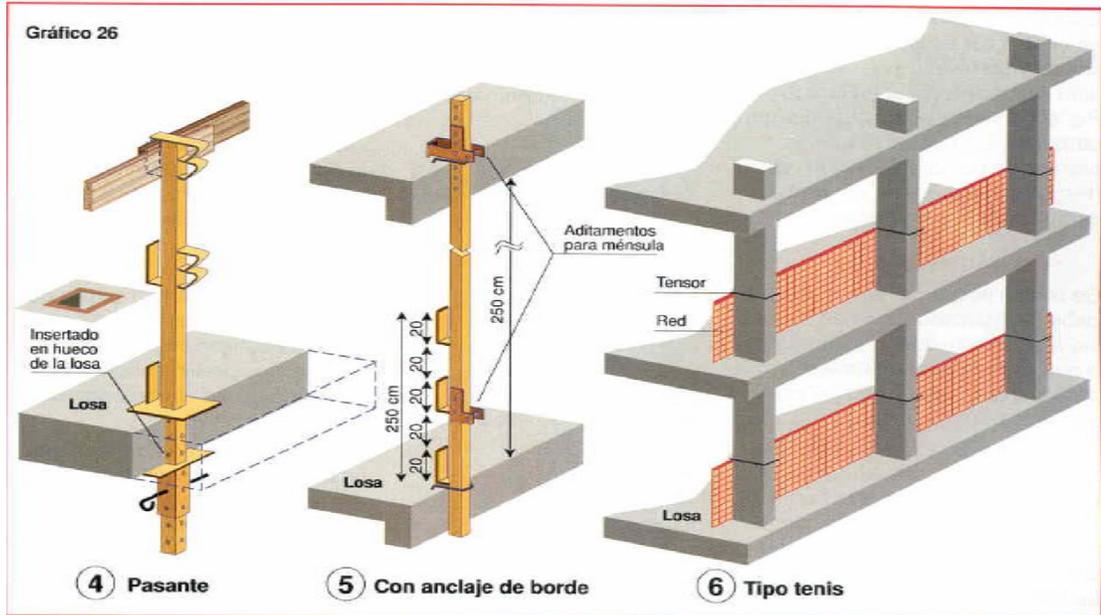


Figura 8. Barandilla por compresión lateral

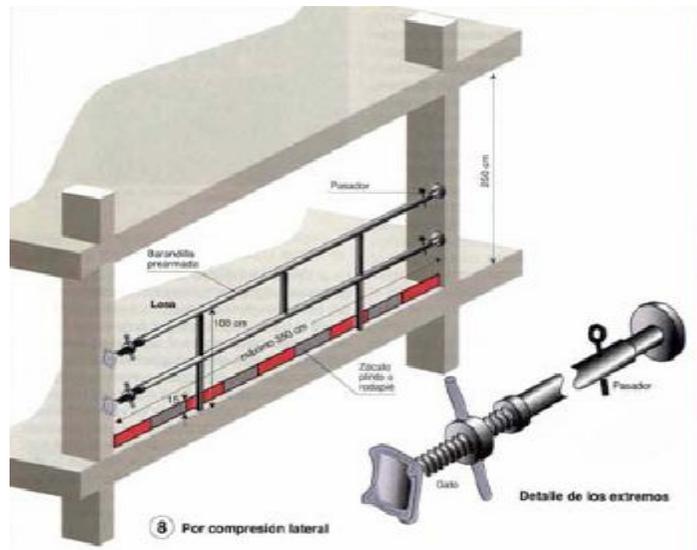
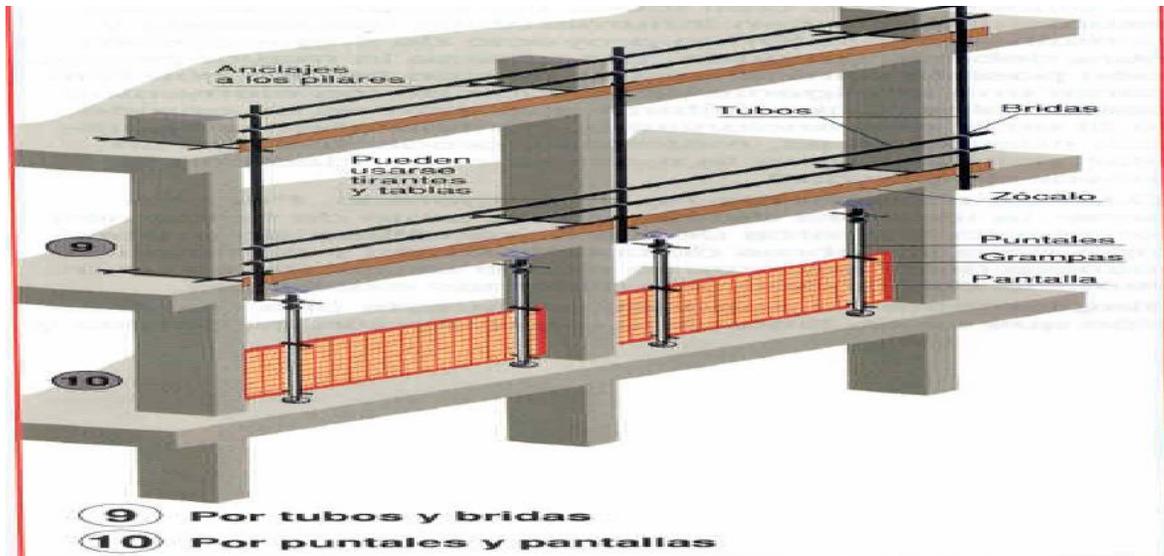


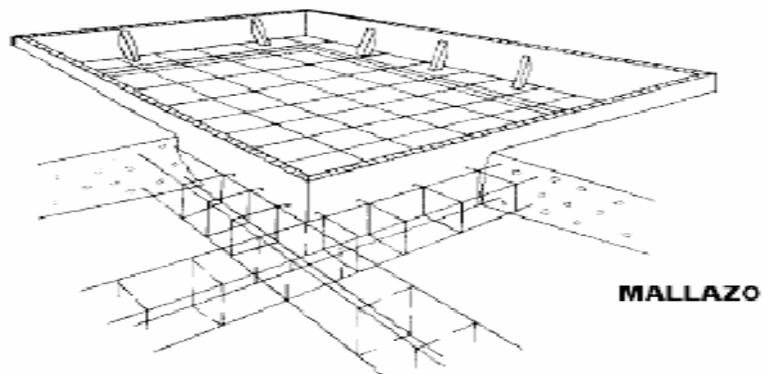
Figura 9. Barandillas por tubos y bridas; por puntales y pantalla



3.3 Mallazos

Se utiliza para proteger pequeños huecos existentes en el forjado. Consiste en un mallazo, embebido en el hormigón del forjado, con un tamaño de cuadrícula que no debe exceder de 10x 10 cm. y un diámetro de varilla no inferior de 4 mm. Esta protección debe completarse con un entramado de madera.

Figura 10. Mallazo



3.4 Andamios perimetrales

Se trata de un andamio, generalmente de estructura modular o de puente volado, instalado alrededor del edificio que sirve de superficie de trabajo y de protección de seguridad.

Condiciones generales de los andamios:

- ✓ Inmovilidad de tablones.
- ✓ Anchura suficiente para trabajadores y útiles.
- ✓ Acceso fácil y seguro.
- ✓ Superficie apoyo sólido y de resistencia suficiente.
- ✓ A partir de alturas superiores a 2 m. estarán protegidos por barandillas y rodapiés.
- ✓ Superficie de trabajo segura.
- ✓ Prueba de carga previa.
- ✓ Certificado de montaje y prueba de carga emitido por dirección técnica.

Figura 11. Andamio perimetral

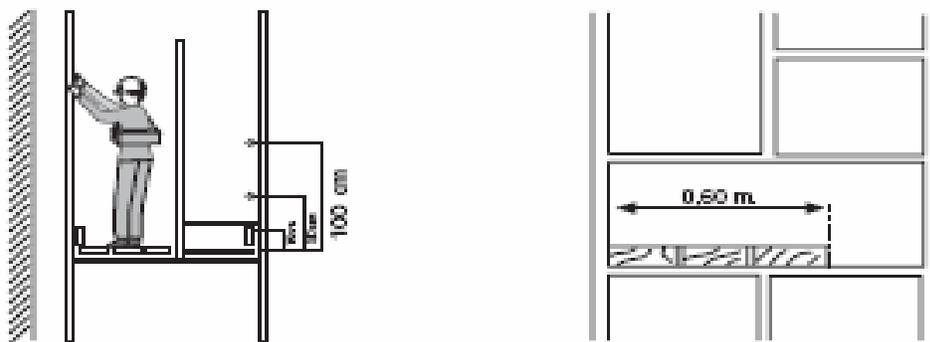


3.4.1 Andamios tubulares

Andamio tubular es una construcción de carácter provisional para la ejecución de obras que está formada por una estructura tubular metálica dispuesta en planos paralelos con filas de montantes o tramos unidos entre sí mediante diagonales y con plataformas de trabajo situadas a la altura necesaria para realizar el trabajo requerido.

La plataforma de trabajo de los andamios tubulares podrá ser de madera o metálica. Si son de madera estarán formadas por tablonces de 5 cm. de grueso como mínimo, sin defectos visibles, buen aspecto y sin nudos que puedan disminuir su resistencia, debiendo mantenerse limpias de tal forma que puedan apreciarse fácilmente los defectos derivados de su uso. Si son metálicos se formarán con planchas de acero estriadas.

Figura 12. Disposición de la plataforma de trabajo en un andamio



Las plataformas de trabajo deberán protegerse mediante la colocación de barandillas rígidas a 90 cm de altura en todo su perímetro y formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, y que garanticen una resistencia mínima de 150 kg/metro lineal

Figura 13. Andamio tubular



Existen otros tipos de andamios que no son medios de protección pero son uno de los sistemas más empleados para realizar trabajos en alturas y en muchos casos son causantes de múltiples accidentes si no se tiene en cuenta las mínimas normas de seguridad. Entre ellos tenemos:

3.4.2 Andamios de boriqetas

Andamio de boriqetas es el constituido por dos boriqetas, de ahí su nombre, sobre las que apoyan unos tablonces para formar el piso del andamio, plataforma de trabajo o andamiada, regulable en altura o no. Como puede apreciarse se trata de un andamio sencillo de albañilería, de fácil manejo.

Los soportes de los andamios de boriqetas pueden ser de madera o metálicos, pudiéndose distinguir dos tipos:

3.4.1.1 Andamios de boriquetas sin arriostramientos, que a su vez pueden ser de:

Figura 14. Andamio de boriqueta tipo caballete o asnilla

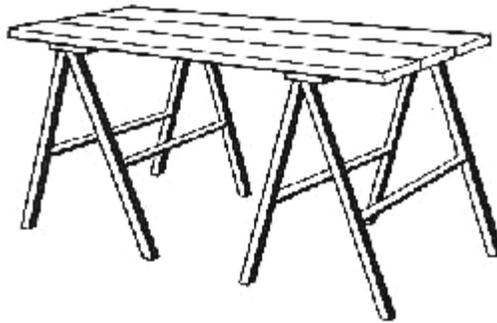
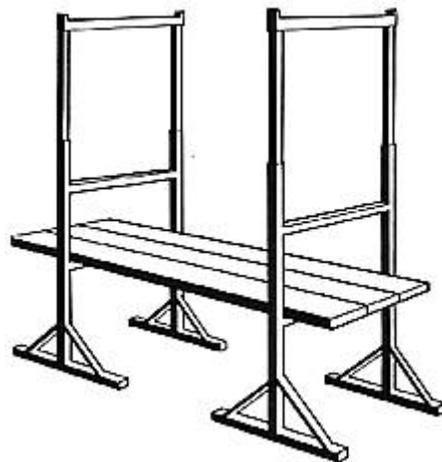


Figura 15. Andamio de boriqueta vertical



3.4.1.2 Andamios de boriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Figura 16. Andamio de boriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados



Los primeros podrán emplearse hasta una altura de tres metros, a partir de los cuales, y hasta una altura máxima de seis metros, se emplearán los segundos.

En cualquier caso la separación entre boriquetas no sobrepasará los 3,50 m.

Si se emplearan tabloncillos estandarizados de 4 m. de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tabloncillos 20 cm. a ambos extremos de los apoyos de las boriquetas.

Figura 17. Disposición de un caballete intermedio

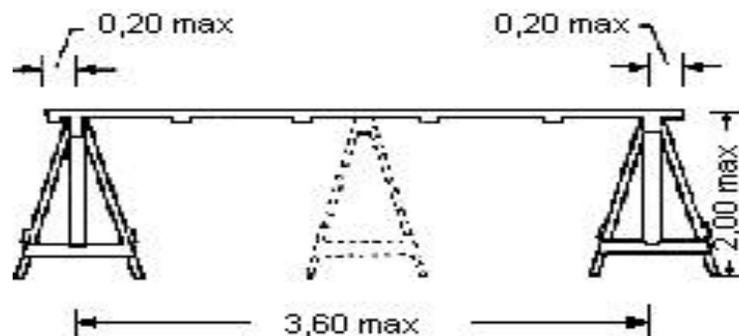


Figura 18. Condiciones inseguras de trabajo



Altura de plataforma conseguida de forma insegura.

Falta de orden y limpieza

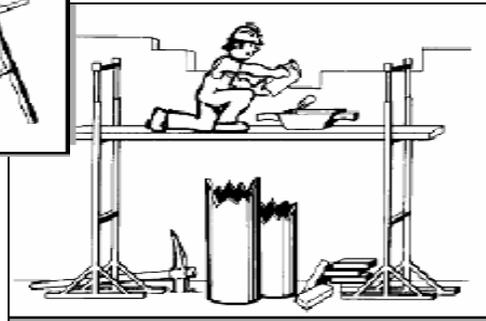
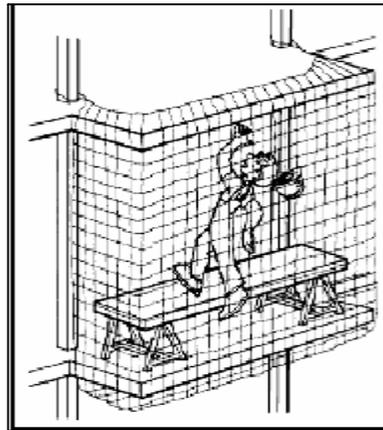


Figura 19. Condiciones seguras de trabajo



Cerramiento vertical con red vertical

Andamio situado junto a abertura en pared protegida

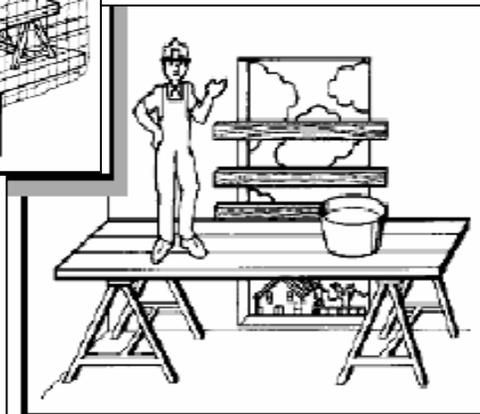


Figura 20. Andamio situado en voladizo

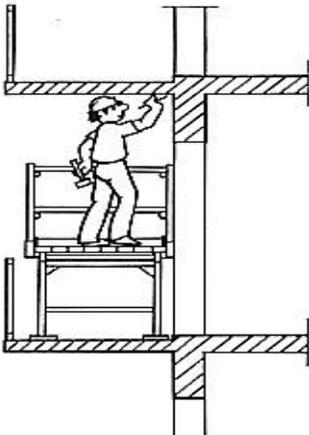


Figura 21. Cerramiento perimetral.

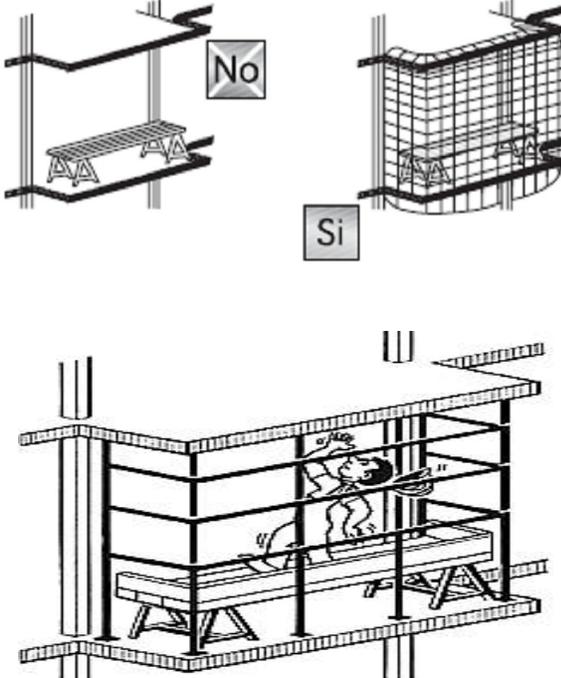


Figura 22. Obrero trabajando en andamio de forma insegura



3.4.3 Andamios colgantes

Generalmente se utilizan en estructuras o edificios altos situados en calles de mucha circulación, o en otras circunstancias en que no es factible o económico erigir un andamiaje desde el suelo. Son de dos clases principales:

- ✓ Plataformas colgantes, articuladas o independientes;
- ✓ Armazones.

Los accidentes más comunes en los andamios colgantes se deben a:

- ✓ Dificultades para ingresar a la plataforma, o salir de ella;
- ✓ Contrapesos insuficientes o mal sujetos;
- ✓ Fallo de las cuerdas de suspensión;
- ✓ Mal mantenimiento.

Figura 23. Andamio colgante

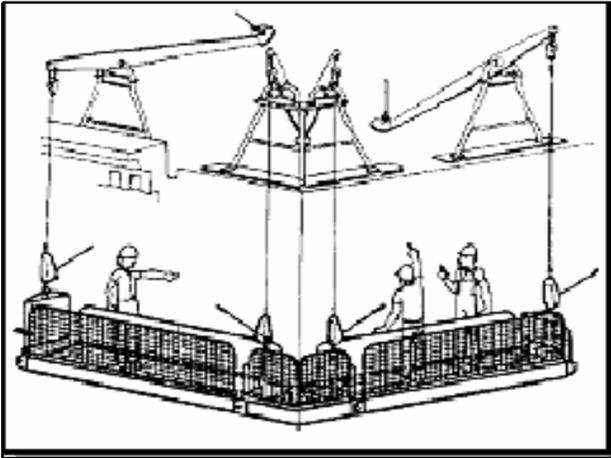


Figura 24. Andamio colgante móvil.



Figura 25. Andamio colgante elaborado de forma insegura



CARACTERISTICAS:

- No deben estar separados del paramento o pared más de 45 cm
- Las plataformas de trabajo (incluso unidas) no deben superar los 8 m de largo
- Las uniones entre plataformas deben contar con cierre de seguridad
- No deben suplementarse con pasarelas
- Las plataformas han de contar con protección mediante barandillas (con pasamanos a 1 m, listón intermedio y rodapié) en todo su contorno o perímetro que suponga riesgo de caída. En la zona lindante con el paramento o muro la barandilla será de 70 cm
- El andamio debe estar anclado al paramento o pared
- Tienen que tener limitada la carga
- El acceso y la salida del andamio deben poder hacerse de forma segura

- Han de instalarse ganchos, cuerda de seguridad o línea de vida para el anclaje y utilización de arnés de seguridad.

3.5 Redes de seguridad

Es una red soportada por una cuerda perimetral u otros elementos de sujeción o combinación de ellos, diseñados para recoger personas que caigan desde cierta altura.

Para que una red garantice la vida o la salud de los trabajadores a los que supuestamente protege, debe satisfacer los siguientes requisitos:

➡ *Que toda caída se produzca dentro de la red*

Conseguir interrumpir una trayectoria de caída, supone poder definirla previamente, para lo cual contamos con una herramienta muy útil: el Gráfico de la Curva de Caída desarrollada por el I.N.R.S. francés, (Institute National de Recherche et de Sécurité), según el cual la caída de una persona no sigue una trayectoria vertical, sino que por el efecto conjunto de la acción de la gravedad y de la velocidad horizontal inicial que determina la caída, dicha trayectoria es una parábola. De este modo, tras localizar el punto de posible caída, puede establecerse la anchura necesaria de la red de recogida en función de la velocidad inicial y de la diferencia de nivel entre éste y la red, (*ver gráfico*).

➡ *Que la persona, al ser recogida por la red, no sufra lesiones.*

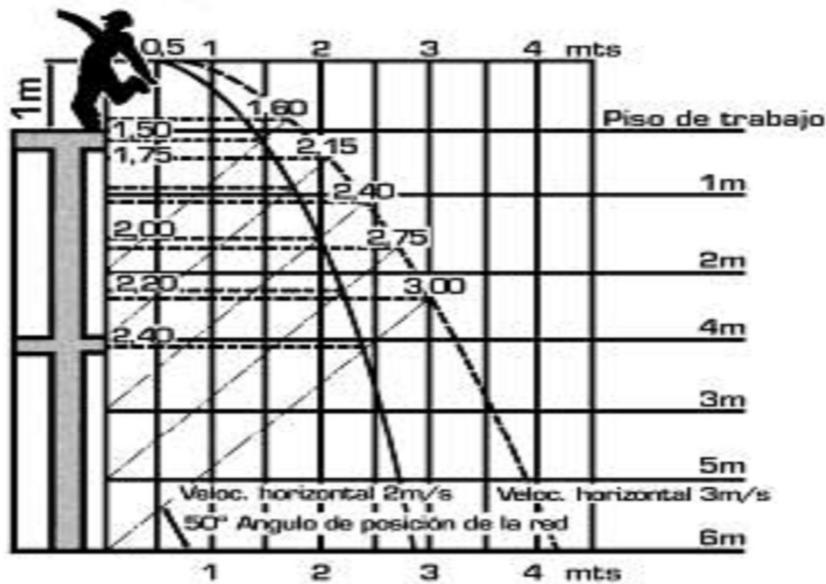
Esto se puede conseguir, asegurando tres condiciones:

1. Que no haya sobre la red materiales caídos previamente, contra los cuales se pueda golpear, lo que exige una permanente limpieza.

2. Que junto o bajo la red, no exista ningún objeto contra el que pueda chocar durante el desplazamiento vertical o inclinado que se produce en la recogida.

3. Que los esfuerzos sufridos por su cuerpo no adquieran valores que éste no pueda soportar

Figura 26. Gráfico de la Curva de Caída desarrollada por el I.N.R.S. francés, (Institute National de Recherche et de Sécurité)



➡ Que la red, o el conjunto red/soporte, sea capaz de absorber la energía en el impacto

Ventajas:

- ✓ Facilidad de montaje y desmontaje.
- ✓ Facilidad de traslado y almacenaje.

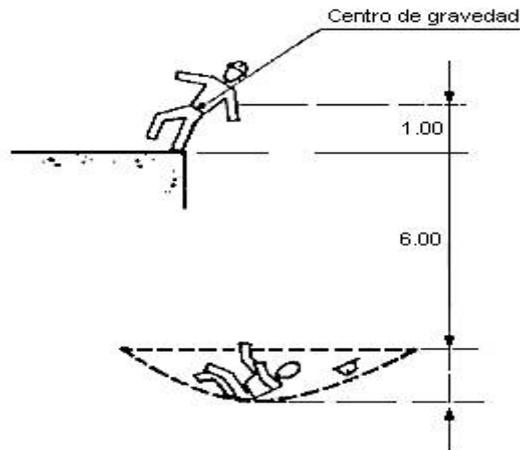
- ✓ Mínima oposición al viento y a la visual.
- ✓ Bajo costo. Aplicables sin equipo especial
- ✓ Recoge "en nido". No rebota.
- ✓ No tiene puntos duros.
- ✓ Eficaz hasta caídas de 6 m. Previene y protege.
- ✓ Adaptables y livianas. No acumulan agua ni nieve.
- ✓ No interfiere movimientos.
- ✓ Tranquiliza. Aumenta el rinde.

Inconvenientes:

- ✓ Necesita limpieza, revisión y reparación frecuente.
- ✓ Varía uso y cálculo según trama.
- ✓ Duración limitada.
- ✓ No reduce el vértigo.
- ✓ No retiene algunas cosas.
- ✓ El montaje, desmontaje y cambio ofrece cierta peligrosidad.

Las redes deben ser instaladas de manera que impidan una caída libre de más de 6 m. Como el centro de gravedad de un hombre está a un metro del suelo y la caída libre del mismo sobre la red no deberá sobrepasar los 6 m de altura, dicha red deberá estar como máximo a 7 m por debajo del centro de gravedad del hombre en cuestión. La deformación producida en la red por efecto de la caída, origina una flecha "F". Según ensayos realizados por el I.N.R.S., dicha flecha debe estar comprendida entre $0,85 < F < 1,43$ m.

Figura 27. Altura de caída en la red



3.5.1 Para evitar caídas

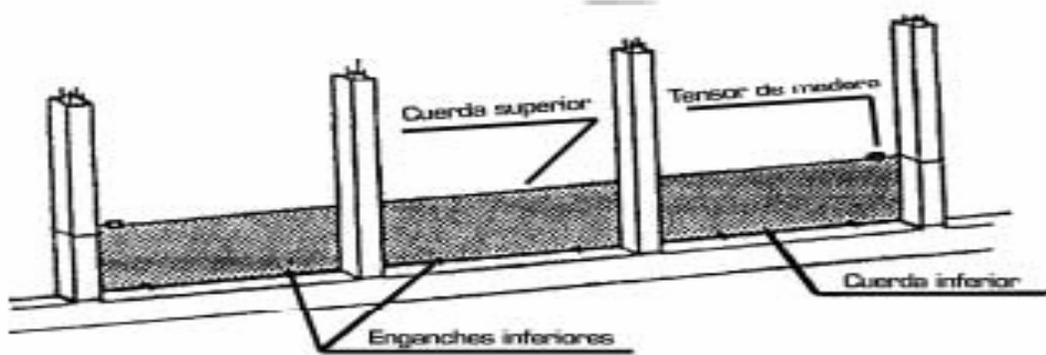
3.5.1.1 Redes tipo tenis (Red tipo U)

Tienen como objeto, impedir las caídas desde el área de tránsito o trabajo donde se instalan, proporcionando una protección vertical hasta aproximadamente un metro de altura desde el piso.

Se pueden utilizar, fundamentalmente, para proteger los bordes de los forjados en plantas diáfanas, colocando siempre la red por la cara interior de los pilares de fachada. No son utilizables como protección de planos de trabajo inclinados.

Constan de una red de fibras, cuya altura mínima será de 1,25 m, dos cuerdas del mismo material de 12 mm de diámetro, una en su parte superior y otra en la inferior, atadas a los pilares para que la red quede convenientemente tensa, de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kgs.

Figura 28. Red tipo tenis



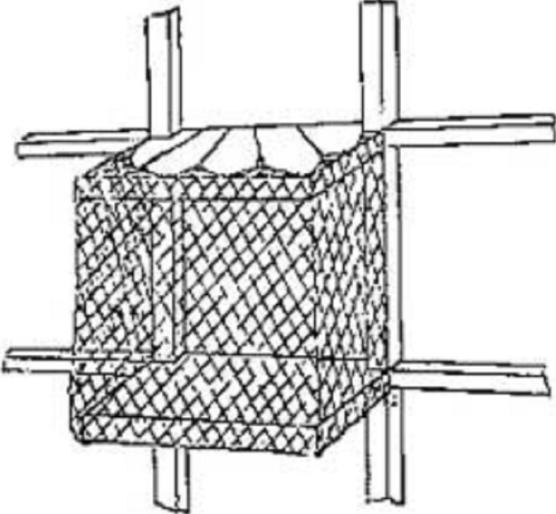
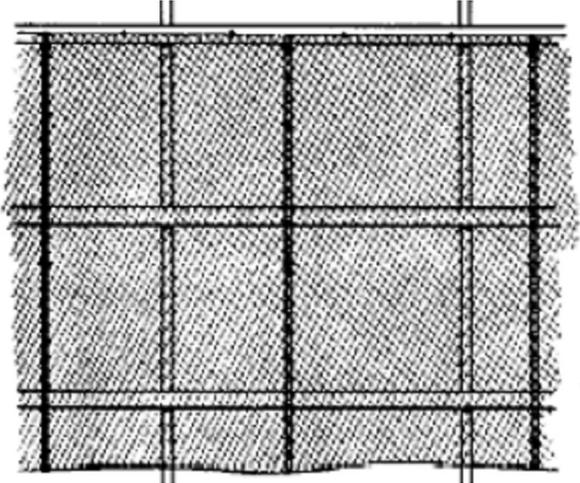
3.5.1.2 Redes verticales de fachada

Se pueden utilizar para la protección en fachadas, tanto exteriores como las que dan a grandes patios interiores. Van sujetas a unos soportes verticales o al forjado.

Están destinadas a evitar la caída de operarios y materiales por los huecos de los forjados. Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado

Son utilizables para evitar la caída, siempre que se rompa la trayectoria en su inicio.

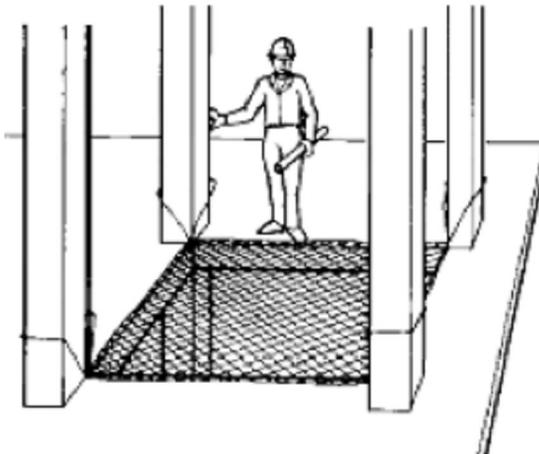
Figura 29. Redes verticales de fachada



3.5.1.3 Redes horizontales

Están destinadas a evitar la caída de operarios y materiales por los huecos de los forjados. Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado

Figura 30. Redes horizontales.



3.5.2 Para limitar caídas

Si resulta imposible impedir la caída, habrá que recurrir a la instalación de MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA, que, permitiendo la caída, limitan el alcance de las mismas, (redes de tipo horca).

3.5.2.1 Redes de soporte tipo horca (Red tipo V)

Las llamadas redes con horca se diferencian de las verticales de fachada en el tipo de soporte metálico al que se fijan y en que sirven para impedir la caída únicamente en la planta inferior, mientras que en la superior sólo limitan la caída

Trabajos con riesgo de caída a distinto nivel desde aberturas situadas por encima de los puntos de fijación de los soportes. Mitigan o disminuyen las consecuencias de la caída.

La fijación de los soportes puede realizarse mediante tres sistemas:

- Atravesando el forjado.
- Mediante elementos incorporados al forjado.
- Con dispositivos inmobilizados y apoyados en los forjados.

Deberán cambiarse de posición a medida que no queden garantizadas las condiciones de seguridad.

Figura 31. Red tipo horca.



Figura 32. Sujeción de la red al forjado.



Figura 33. Aspecto de una obra en construcción con protección de redes tipo horca.



3.5.2.2 Redes horizontales de recogida (Red tipo S)

Se situarán lo bastante próximas al nivel donde se puede producir la caída, como para garantizar que ésta, se producirá en ella, teniendo presente la mencionada curva de caída y la energía que son capaces de absorber por estar sujetas a elementos rígidos.

Áreas de trabajo y tránsito próximas a aberturas de pisos.

Figura 34. Red horizontal de recogida.

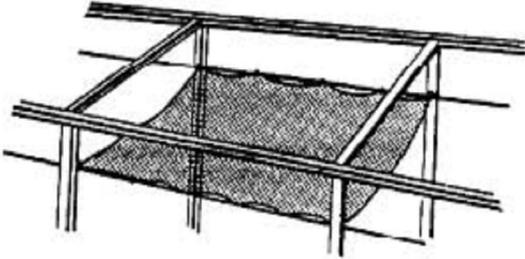


Figura 35. Protección mediante red de recogida.

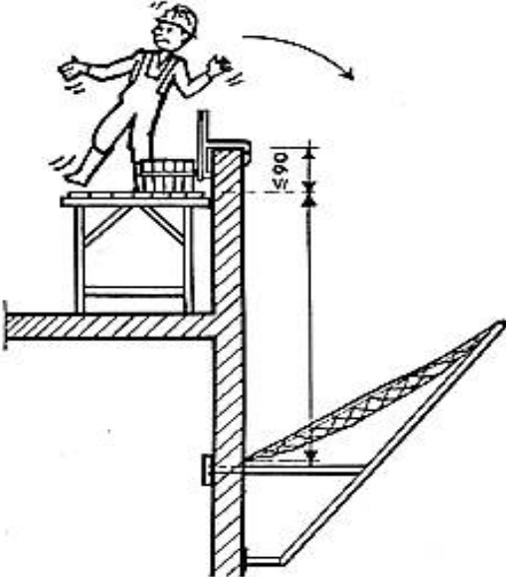
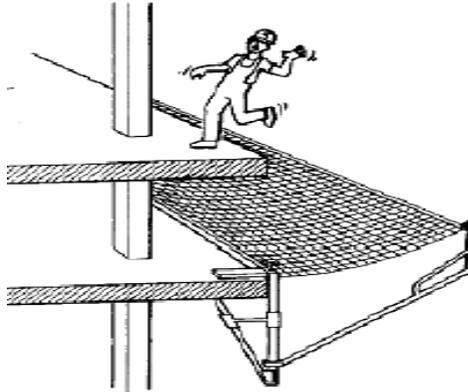


Figura 36. Red horizontal de recogida

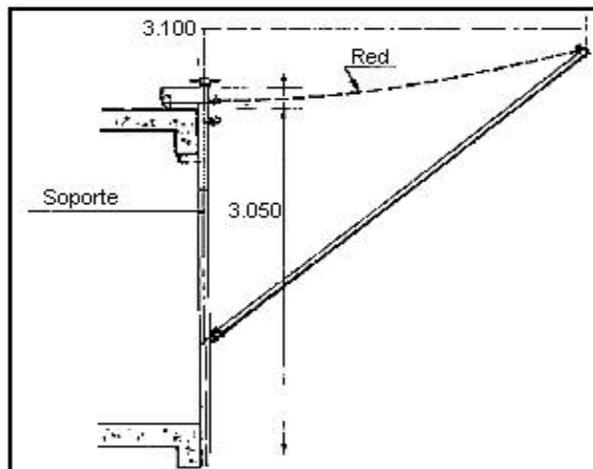


3.5.2.3 Redes de ménsula (Red tipo T)

Trabajos con riesgo de caída a distinto nivel por huecos y aberturas situados por encima del punto de instalación de la red.

En edificación, debe variarse su lugar de instalación a medida que el área de trabajo tiende a alejarse de ellas.

Figura 37. Red tipo ménsula



Usos de los sistemas de protección colectiva

Zona de trabajo		Medida de protección recomendada	Medida de protección no recomendada
Huecos horizontales	Instalaciones de conducto	Tablero fijo; mallazos	
	Escaleras y ascensores	Tablero fijo; mallazos; Barandillas.	
	Patios (<35m ²)	Barandillas, Andamios	Redes horizontales
Huecos verticales	Ventanas, balcones	Barandillas, Andamios.	
	Terrazas y galerías	Barandillas. Andamios	Redes verticales
	Fachadas	Barandillas; Marquesina. Andamios	Redes verticales, Red tipo horca.
Estructuras		Barandillas; Marquesina, Mallazos, Andamios	Redes verticales, Red horizontal, Red tipo horca.
Cubiertas inclinadas		Barandillas, Andamios	Red tipo horca.
Circulación	Escaleras	Barandillas	
	Pasarelas	Barandillas	
Zona de carga	Aberturas en el suelo	Barandillas	
	Aberturas en paredes	Barandillas; Plataforma de carga y descarga.	

*Protección colectiva frente a caídas de altura. Concejo Aragonés de Seguridad y Salud laboral

4 Protección individual¹¹

Se entenderá por **equipo de protección individual (EPI)** cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

La utilización de un EPI o de una combinación de EPI contra uno o varios riesgos puede conllevar una serie de molestias. Por consiguiente, a la hora de elegir un EPI apropiado, no sólo hay que tener en cuenta el nivel de seguridad necesario, sino también la comodidad.

Cuando no sea posible utilizar protecciones colectivas para riesgos de caída de altura, o las condiciones de trabajo lo requieran, habrá que recurrir a proteger a los trabajadores mediante el uso de MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, o sea, equipos de protección individual.

Figura 38. Diferentes elementos de protección que deben ser usados en obra según el riesgo



¹¹ *Guías orientativas para la selección y utilización de los EPI* INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) España. Disponible en Internet: <http://www.clmpreencion.com/pdf/legislacion-normativa-equiposdeproteccion/Guia%20Orientativa%20de%20Selecci%C3%B3n%20de%20EPI%20contra%20caidas%20de%20altura.pdf>

4.1 Elementos de protección individual

Existen distintos sistemas de clasificación de los EPI's. Los más utilizados son los que se basan en si la protección es integral o parcial.

Medios parciales de protección: “Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que actúan preferentemente sobre partes o zonas concretas del cuerpo”

4.1.1 Protección a la cabeza (cráneo)

Un casco de protección para la industria es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo.

Para conseguir esta capacidad de protección y reducir las consecuencias destructivas de los golpes en la cabeza, el casco debe estar dotado de una serie de elementos que posteriormente se describirán, cuyo funcionamiento conjunto sea capaz de cumplir las siguientes condiciones:

1. Limitar la presión aplicada al cráneo, distribuyendo la fuerza de impacto sobre la mayor superficie posible.
2. Desviar los objetos que caigan, por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada.
3. Disipar y dispersar la energía del impacto, de modo que no se transmita en su totalidad a la cabeza y el cuello.

Los cascos utilizados para trabajos especiales deben cumplir otros requisitos adicionales, como la protección frente a salpicaduras de metal fundido (industrias del hierro y del acero), protección frente a contactos eléctricos, etc.

Los principales elementos del casco:

Casquete

Elemento de material duro y de terminación lisa que constituye la forma externa general del casco.

Visera

Es una prolongación del casquete por encima de los ojos.

Ala

Es el borde que circunda el casquete.

Arnés

Es el conjunto completo de elementos que constituyen un medio de mantener el casco en posición sobre la cabeza y de absorber energía cinética durante un impacto.

Banda de cabeza

Es la parte del arnés que rodea total o parcialmente la cabeza por encima de los ojos a un nivel horizontal que representa aproximadamente la circunferencia mayor de la cabeza.

Banda de nuca

Es una banda regulable que se ajusta detrás de la cabeza bajo el plano de la banda de cabeza y que puede ser una parte integrante de dicha banda de cabeza.

Barboquejo

Es una banda que se acopla bajo la barbilla para ayudar a sujetar el casco sobre la cabeza. Este elemento es opcional en la constitución del equipo, y no todos los cascos tienen por qué disponer obligatoriamente de él.

Figura 39. Elementos del casco protector

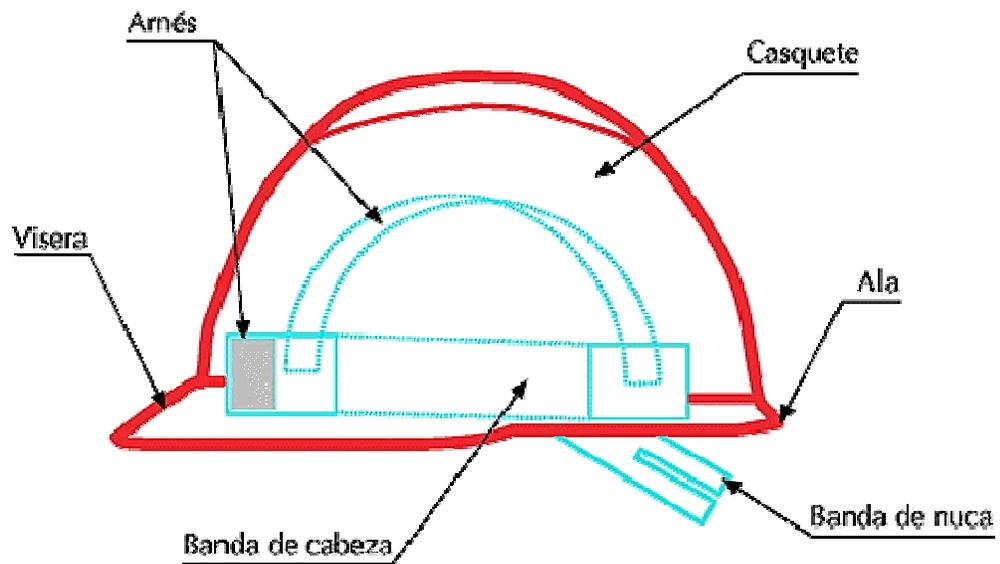


Figura 40. Casco de seguridad



USOS:

Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición. Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura. Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías. Movimientos de tierra y obras en roca. Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras. La utilización o manipulación de pistolas grapadoras. Trabajos con explosivos. Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.

4.1.2 Protección de ojos y cara

A la hora de considerar la protección ocular y facial, se suelen subdividir los protectores existentes en dos grandes grupos en función de la zona protegida, a saber:

- Si el protector sólo protege los ojos, se habla de GAFAS DE PROTECCIÓN.
- Si además de los ojos, el protector protege parte o la totalidad de la cara u otras zonas de la cabeza, se habla de PANTALLAS DE PROTECCIÓN.

A continuación se presentan los principales elementos de ambos grupos en términos de definiciones, clasificación, etc.

GAFAS DE PROTECCIÓN

Se tienen fundamentalmente dos tipos de gafas de protección:

A. Gafas de montura universal.

Son protectores de los ojos cuyos oculares están acoplados a/en una montura con patillas (con o sin protectores laterales).

B. Gafas de montura integral.

Son protectores de los ojos que encierran de manera estanca la región orbital y en contacto con el rostro.

Aparte de para el riesgo contra el que están diseñadas (impactos, polvo fino y gases, líquidos, radiaciones o polvo grueso), las gafas de protección se clasifican en función de los siguientes elementos:

1. Según los datos relativos a la montura del protector:

1.1. Según el tipo de montura se tienen las siguientes categorías:

- 1.1.1. Universal simple
- 1.1.2. Universal doble
- 1.1.3. Integral simple
- 1.1.4. Integral doble
- 1.1.5. Adaptables al rostro
- 1.1.6. Tipo cazoleta
- 1.1.7. Suplementaria

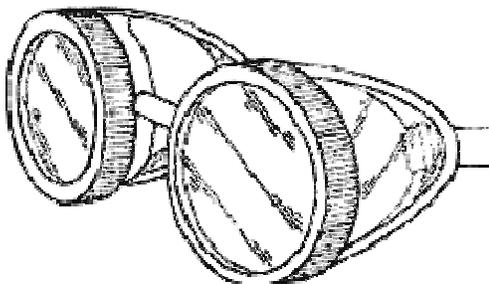
1.2. Según el sistema de sujeción, se tiene:

- 1.2.1. Por atillas laterales
- 1.2.2. Por anda de cabeza
- 1.2.3. Acopladas a casco
- 1.2.4. Por arnés

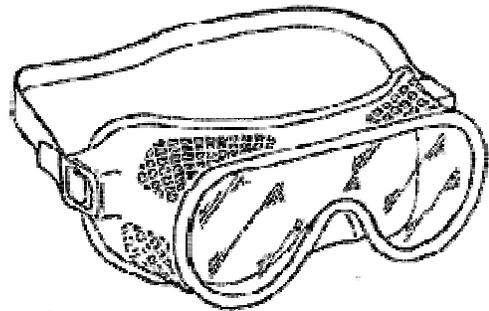
1.3. Según el sistema de ventilación pueden ser con ventilación o sin ventilación

1.4. Según la protección lateral pueden ser con protección lateral o sin protección lateral.

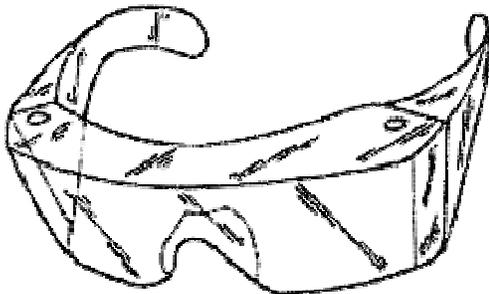
Figura 41. Tipos de gafas de protección



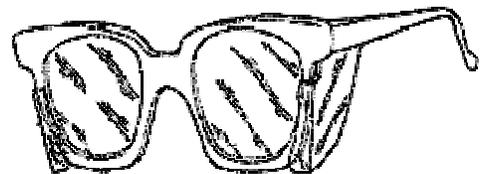
Tipo Cazoleta



Adaptable al rostro



Integral



Universal

2. Según los datos relativos al ocular del protector:

2.1. Según el material del protector, se tiene:

2.1.1. Cristal mineral

2.1.2. Orgánico

2.1.3. Malla

2.2. Según su clase óptica pueden ser tipo 1,2 ó 3 (ordenadas de mayor a menor calidad óptica)

2.3. Según sus características ópticas pueden ser correctoras o no.

PANTALLAS DE PROTECCION

Se tienen los siguientes tipos de pantallas de protección:

A. Pantalla facial.

Es un protector de los ojos que cubre la totalidad o una parte del rostro.

B. Pantalla de mano.

Son pantallas faciales que se sostienen con la mano.

C. Pantalla facial integral.

Son protectores de los ojos que, además de los ojos, cubren cara, garganta y cuello, pudiendo ser llevados sobre la cabeza bien directamente mediante un arnés de cabeza o con un casco protector.

D. Pantalla facial montada.

Este término se acuña al considerar que los protectores de los ojos con protección facial pueden ser llevados directamente sobre la cabeza mediante un arnés de cabeza, o conjuntamente con un casco de protección.

Aparte de para el riesgo contra el que están diseñadas (calor radiante, salpicaduras de líquidos, arco eléctrico de cortocircuito, radiaciones U.V. e I.R., impactos, salpicaduras de metal fundido y soldadura), las pantallas de protección se clasifican en función de los siguientes elementos:

1. Según los datos relativos a la montura del protector:

1.1. Según el tipo de montura, se tienen las siguientes categorías:

- 1.1.1. Soldadura*
- 1.1.2. Textil con recubrimiento reflectante*
- 1.1.3. Otras*

1.2. Según el marco o mirilla, se tiene:

- 1.2.1. Ninguno*
- 1.2.2. Fijo*
- 1.2.3. Móvil*

1.3. Según el sistema de sujeción, se tiene:

- 1.3.1. Sujetadas a mano*
- 1.3.2. Por arnés*
- 1.3.3. Acopladas a casco de seguridad*
- 1.3.4. Acopladas a dispositivo respiratorio*

2. Según los datos relativos al visor:

2.1. Según el material del visor, se tiene:

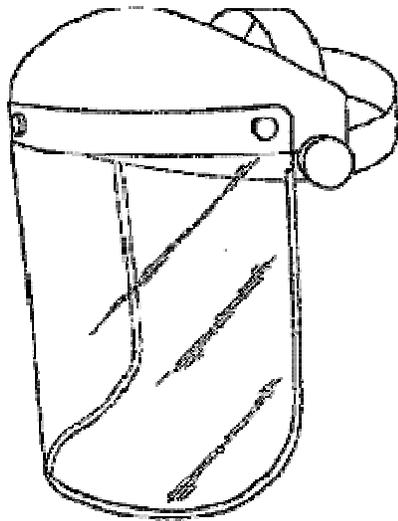
2.1.1. Plástico

2.1.2. Malla de alambre

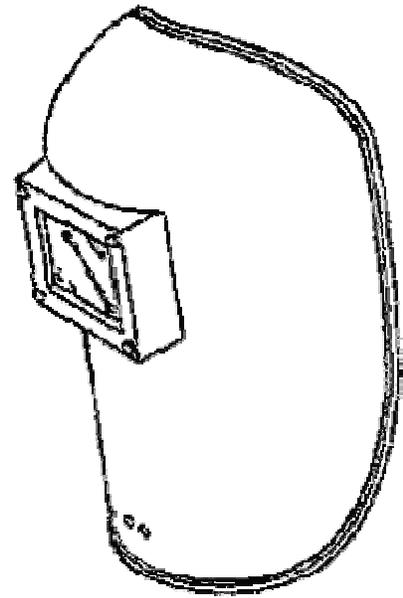
2.1.3. Malla textil

2.2. Según su clase óptica pueden ser tipo 1, 2 ó 3 (ordenadas de mayor a menor calidad óptica)

Figura 42. Pantallas de protección



Pantalla de protección
sujetada por arnés.



Pantalla de protección
sujetada a mano.

USOS:

Trabajos de soldadura, esmerilados o pulidos y corte. Trabajos de perforación y burilado. Talla y tratamiento de piedras. Manipulación o utilización de pistolas grapadoras. Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.

4.1.3 Protección a los oídos

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído.

Esencialmente, tenemos los siguientes tipos de protectores:

OREJERAS

Consisten en casquetes que cubren las orejas y que se adaptan a la cabeza por medio de almohadillas blandas, generalmente rellenas de espuma plástica o líquido. Los casquetes se forran normalmente con un material que absorba el sonido. Están unidos entre sí por una banda de presión (arnés), por lo general de metal o plástico. A veces se fija a cada casquete, o al arnés cerca de los casquetes, una cinta flexible. Esta cinta se utiliza para sostener los casquetes cuando el arnés se lleva en la nuca o bajo la barbilla.

OREJERAS ACOPLADAS A CASCO

Consisten en casquetes individuales unidos a unos brazos fijados a un casco de seguridad industrial, y que son regulables de manera que puedan colocarse sobre las orejas cuando se requiera.

Figura 43. Orejeras

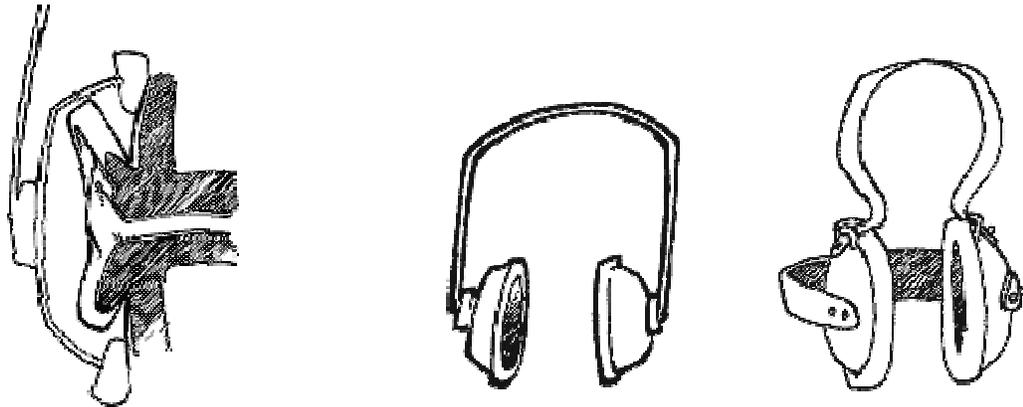
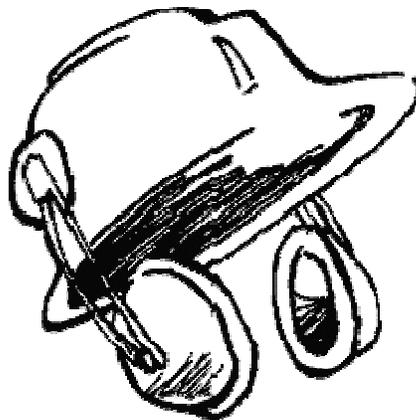


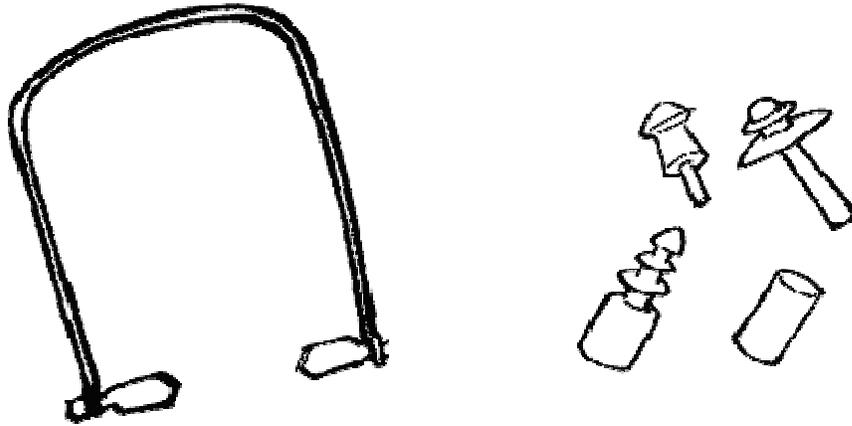
Figura 44. Orejeras acopladas a casco



TAPONES

Son protectores auditivos que se introducen en el canal auditivo o en la cavidad de la oreja, destinados a bloquear su entrada. A veces vienen provistos de un cordón interconector o de un arnés.

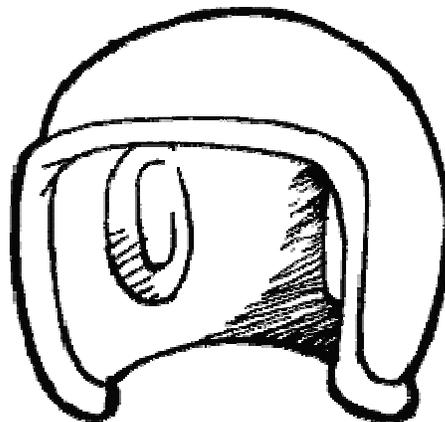
Figura 45. Tapones



CASCOS ANTI-RUIDO

Son cascos que recubren la oreja, así como una gran parte de la cabeza. Permiten reducir además la transmisión de ondas acústicas aéreas a la cavidad craneana, disminuyendo así la conducción ósea del sonido al oído interno

Figura 46. Casco antirruído



4.1.4 Protección de las vías respiratorias

Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV u otros niveles de exposición recomendados. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

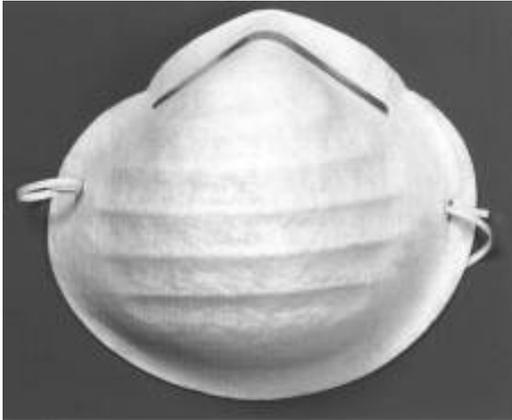
Limitaciones generales de su uso.

- Estos respiradores no suministran oxígeno.
- No los use cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16% de oxígeno.
- No use respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existe barbas u otras porosidades en el rostro que no permita el ajuste hermético.

Tipos de respiradores.

- Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
- Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
- Máscaras de depósito: Cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.
- Respiradores y máscaras con suministro de aire: para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.

Figura 47. Respiradores



Respirador para material particulado



Respirador para gases tóxicos

USOS:

Trabajos en contenedores, locales exiguos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas, o de insuficiencia de oxígeno. Pintar con pistola, sin ventilación suficiente. Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.

4.1.5 Protección de manos y brazos

Un guante es un equipo de protección individual (EPI) que protege la mano o una parte de ella contra riesgos. En algunos casos puede cubrir parte del antebrazo y el brazo.

Esencialmente los diferentes tipos de riesgos que se pueden presentar son los que a continuación se indican:

- riesgos mecánicos
- riesgos térmicos

- riesgos químicos y biológicos
- riesgos eléctricos
- vibraciones
- radiaciones ionizantes

En función de los riesgos enumerados se tienen los diferentes tipos de guantes de protección, bien sea para proteger contra un riesgo concreto o bien para una combinación de ellos.

Figura 48. Guantes



Figura 49. Guantes en mal estado utilizados por obreros



4.1.6 Protección de pies y piernas

Según el nivel de protección ofrecido, el calzado de uso profesional puede clasificarse en las siguientes categorías:

CALZADO DE SEGURIDAD

Es un calzado de uso profesional que no proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 200 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 15 KN.

CALZADO DE PROTECCIÓN

Es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 100 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 10 KN.

CALZADO DE TRABAJO

Es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos.

Figura 50. Calzado utilizado por los trabajadores en las obras de construcción.



USOS:

Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras. Trabajos en andamios Obras de demolición de obra gruesa. Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado. Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento. Obras de techado. Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura. Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante: obras de techado. Calzado y cubre calzado de seguridad con suela termo aislante: actividades sobre y con materiales ardientes, o muy fríos.

Medios integrales de protección

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, proporcionando de esta forma una seguridad “integral” o completa sobre todo el organismo. Ejemplos de estos tipos de EPI´s son:

4.1.7 Ropa de trabajo

Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.

Restricciones de Uso.

- La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.
- No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.

- Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo

4.1.8 Ropa protectora

La ropa de protección se define como aquella ropa que sustituye o cubre la ropa personal, y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros.

Usualmente, la ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada. Así, y de un modo genérico, se pueden considerar los siguientes tipos de ropa de protección:

- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico
- Ropa de protección frente al calor y el fuego
- Ropa de protección frente a riesgo químico
- Ropa de protección frente a la intemperie
- Ropa de protección frente a riesgos biológicos
- Ropa de protección frente a radiaciones (ionizantes y no ionizantes)
- Ropa de protección de alta visibilidad
- Ropa de protección frente a riesgos eléctricos
- Ropa de protección antiestática

4.2 Sistemas anticaídas

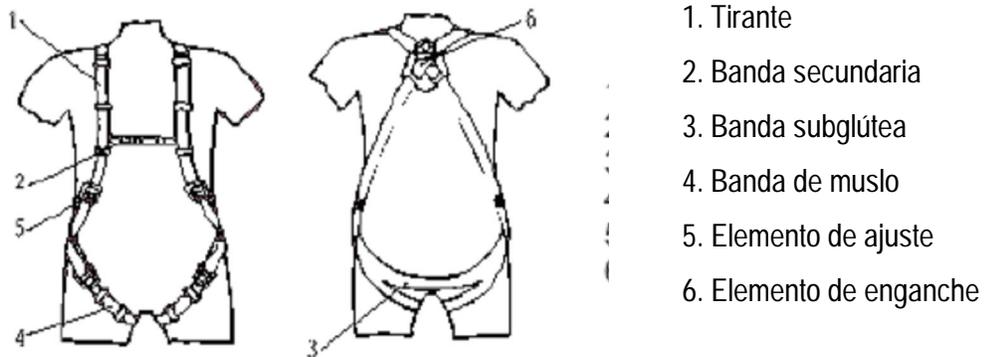
Constan de un arnés anticaídas, un subsistema o un componente de conexión destinado a parar una caída de altura en condiciones de seguridad y si no está incorporado, un elemento de amarre.

SISTEMA ANTICAIDAS = ARNES ANTICAIDAS + DISPOSITIVO ANTICAIDAS + ELEMENTOS DE AMARRE + CONECTORES + PUNTO DE ANCLAJE.

Arnés anticaídas: dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas, es decir, componente de un sistema anticaídas. Debe sujetar al trabajador durante una caída y después de la parada de ésta.

Un arnés anticaídas puede ser equipado adicionalmente con elementos que permitan utilizarlo con un sistema de sujeción. Son los arneses mixtos (sujeción y caídas).

Figura 51. Arnés anticaída.



Elemento de amarre: pueden ser cuerdas de fibras sintéticas, bandas o cintas, cables metálicos o cadenas. Los utilizados en los sistemas anticaídas deberán cumplir los requisitos especificados para los mismos. Pueden ser ajustables en longitud y pueden incorporar un absorbedor de energía.

Punto de anclaje: punto donde el dispositivo anticaídas puede montarse o desmontarse.

Figura 52. Obrero trabajando en altura sin ningún tipo de protección



Son varios los dispositivos anticaídas que pueden estar integrados en un sistema anticaídas:

4.1.9 Dispositivos anticaídas retráctil

Es aquel dispositivo con función de bloqueo automático, y un sistema automático de tensión y de retroceso para el elemento de conexión, (cuerda, cable, cadena, banda, etc.), es decir, un elemento de amarre retráctil.

4.1.10 Dispositivos anticaídas deslizantes

Es el dispositivo anticaídas con una función de bloqueo automático y un sistema de guía, de modo que se desplaza a lo largo de una línea de anclaje, bloqueándose automáticamente sobre la línea de anclaje, cuando se produce una caída.

4.1.11 Dispositivos anticaídas con absorbedor de energía

También puede constituirse un sistema anticaídas o base de un arnés anticaídas y un absorbedor de energía, que es un componente que garantiza la parada segura de una caída de altura en condiciones normales de utilización.

4.2 Sistemas de sujeción

Son los destinados a sostener al trabajador en altura e impedirle caer en caída libre.

Un sistema de sujeción, incluirá al menos un cinturón de sujeción y un elemento de amarre de sujeción, componente éste que permite unir el cinturón de sujeción a una estructura.

Un sistema de sujeción no debe utilizarse para la parada de caídas, sólo conviene utilizarlo cuando se ha previsto la utilización de medios de anclaje y si el trabajo puede realizarse con toda seguridad.

SISTEMA DE SUJECION = CINTURON DE SUJECION + ELEMENTO DE AMARRE DE SUJECION + CONECTORES + PUNTO DE ANCLAJE.

Cinturón de sujeción: la anchura de la banda que pasa alrededor de la cintura debe ser de 43 mm como mínimo. Su diseño puede ser ergonómico y puede estar equipado con tirantes y bandas subglúteas ajustables.

Elementos de amarre de sujeción: pueden ser cuerdas, bandas o cadenas. Deben estar equipados con un sistema de ajuste de longitud y en circunstancias normales, deben tener una longitud máxima de 2 metros.

Conectores: para reducir la probabilidad de una apertura involuntaria, y como garantía de seguridad, los ganchos y los mosquetones del extremo libre del elemento de amarre de sujeción debe ser de cierre automático y de bloqueo automático. Sólo deben poder abrirse procediendo como mínimo a dos operaciones consecutivas efectuadas deliberadamente. Se utilizan en los sistemas de sujeción y en los sistemas anticaídas.

4.3 Sistemas de descenso

Consisten en aparatos personales que aseguran el descenso desde la superficie ocupada por el usuario, hasta una superficie de recogida, de forma automática y a una velocidad conveniente, que pueda ser regulada para no producir daños al usuario.

Están constituidos por un cable o cuerda que pasa por una o más poleas o enrollada en forma espiral sobre un eje metálico, que a su vez es introducido en un elemento cobertor. Así mismo, están dotados de un cinturón de seguridad o, en algunos casos, de una canastilla en la que puedan introducirse varias personas, a fin de facilitar una más rápida evacuación.

USOS:

Trabajos en andamios. Montaje de piezas prefabricadas. Trabajos en postes y torres. Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura. Trabajos en pozos y canalizaciones

5 Muestra sobre legislación colombiana

- ✓ LEY 9 DEL 24 DE ENERO DE 1979 TITULO 3 (Congreso de la República), Normas generales sobre riesgos físicos, químicos y biológicos en los establecimientos de trabajo

- ✓ RESOLUCION NUMERO 2413 DEL 22 DE MAYO DE 1979 MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL, Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción:
 - Excavaciones: Art. 14-25
 - Andamios: Art. 26-39
 - Medidas Para Disminuir Caídas De Altura Libre: Art. 40-41
 - Demolición Y Remoción De Escombros: Art. 48-59
 - Protección Para El Publico, Aceras: Art: 60
 - Explosivos: Art. 61
 - Vibraciones: Art. 65
 - Ruidos: Art: 66-67
 - Equipos De Protección Individual, Cinturones De Seguridad: Art. 94-97
 - Casco De Seguridad: Art. 100-101
 - Otros Elementos De Protección Personal: Art. 102
 - Guantes De Trabajo General: Art. 103
 - Botas De Seguridad: art. 104

- ✓ RESOLUCION NUMERO 8321 4 DE AGOSTO DE 1983 MINISTERIO DE SALUD, Normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y bienestar de las personas.

- ✓ RESOLUCION NUMERO 1792 DEL 3 DE MAYO DE 1990 MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y MINISTERIO DE SALUD, Valores límites permisibles para la exposición ocupacional a ruido.
- ✓ RESOLUCIÓN 1056 DE 2005 MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, Por la cual se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones.
- ✓ LEY 436/95: establece la utilización del asbesto en condiciones seguras.
- ✓ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, ICONTEC: NTC 2095: Código de práctica para el uso de redes de seguridad en trabajos de construcción.
- ✓ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, ICONTEC: NTC 1461 Higiene y seguridad: colores y señales de seguridad.

6. Consejos prácticos para evitar accidentes en las obras construcción.

- ✓ Mantener orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- ✓ Evacuar lo más rápido posible los escombros. Evitar colocar escombros en vías de circulación
- ✓ Disponer de un lugar especial para el acopio de material sobrante

Figura 53. Orden y limpieza en el lugar de trabajo



- ✓ En el caso de la madera , eliminar puntas y puntillas que al manipular puedan ocasionar lesiones
- ✓ Organizar y controlar el tráfico de modo que se garanticen condiciones de seguridad.

Figura 54. Organización del tráfico dentro de la obra



- ✓ Diferenciar el acceso y vías de circulación del personal y de los vehículos
- ✓ Facilitar vías de acceso seguras y apropiadas para los vehículos
- ✓ Mantener iluminadas y señalizadas las áreas de circulación

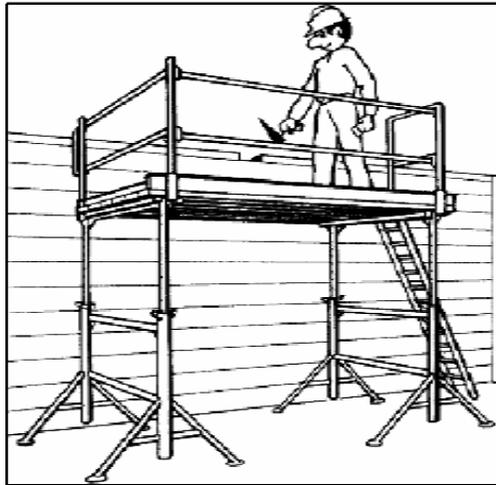
Figura 55. Señalización e iluminación de las áreas de circulación



- ✓ Nunca trepe ni se descuelgue por las cuerdas de suspensión para entrar o salir del andamio o plataforma.
- ✓ No trabaje en un andamio colgante a menos que haya sido capacitado para hacerlo
- ✓ Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra riesgos de deslizamiento (Prohibido el apoyo sobre ladrillos, bovedillas,...)
- ✓ Los andamios cuando exista un riesgo de caídas de altura de más de dos metros, deberán disponer de barandillas (estas deben ser resistentes, de una

altura mínima de 90 cm) una protección intermedia y de un rodapiés. Las crucetas no protegen.

Figura 56. Protección de andamios con barandillas



- ✓ La disposición y el número de amarres del andamio a la fachada, deben estar definidos en el plano de montaje. Deben ser capaces de soportar las cargas. Se aconseja instalar un amarre cada 24 m² cuando hay red y cada 12 m² cuando no hay red.
- ✓ No usar las entibaciones y paredes para subir y bajar.
- ✓ El hormigonado de estructuras verticales (pilares, muros, etc.) debe hacerse desde castilletes o desde plataformas de andamios con escaleras de acceso y protegidos con barandillas
- ✓ Los bordes de las excavaciones y de las zanjas deben protegerse con barandillas. No basta la señalización con cintas naranjas.

Figura 57. Señalización de borde de excavación de forma incorrecta

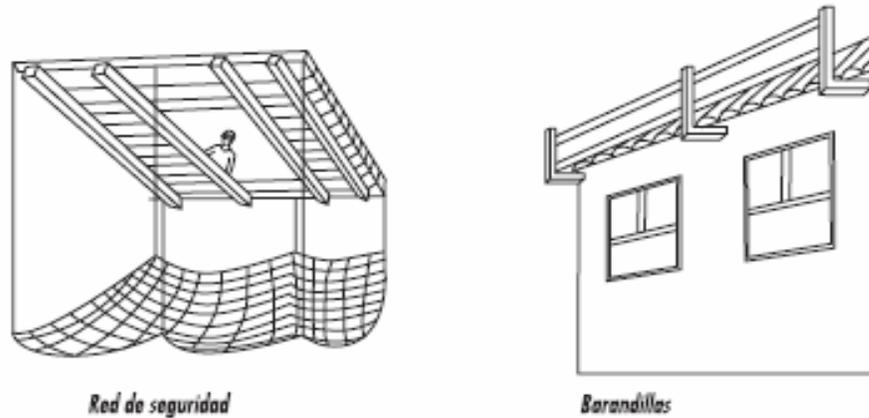


- ✓ No se puede encofrar, preparar y colocar las armaduras, ni hormigonar sin proteger antes todos los huecos horizontales (en el suelo) y verticales (en los bordes) normalmente mediante redes (horizontales y verticales o de horca). Para la protección de los huecos verticales es más seguro utilizar andamios tubulares fijos y perimetrales.

- ✓ Todos los bordes del perímetro de los forjados (exteriores o a fachada e interiores), una vez que se desmontan las redes, tienen que estar protegidos con barandillas fijas, seguras y resistentes. Para la protección de los huecos verticales exteriores es más seguro utilizar andamios tubulares fijos y perimetrales.

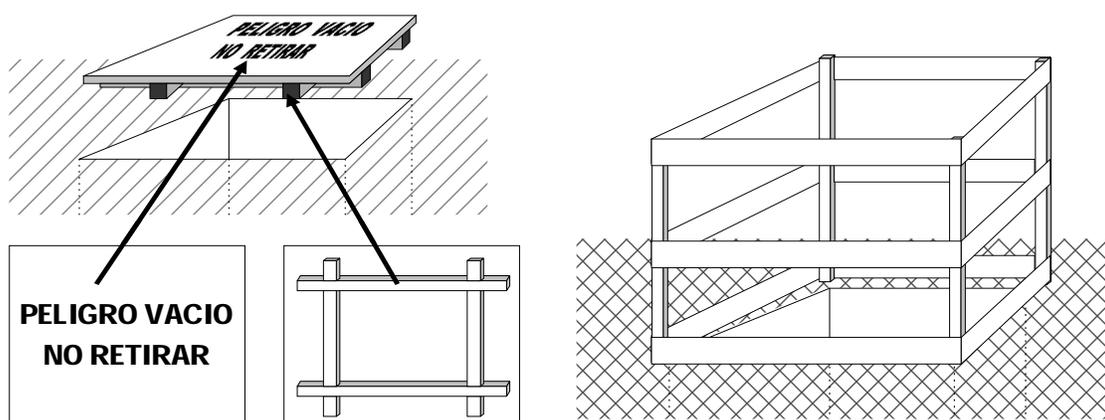
- ✓ Dependiendo del tipo de trabajo y cubierta, se utilizará redes de seguridad o barandillas (ver figura 58)

Figura 58. Utilización de red de seguridad y barandillas según el tipo de trabajo y cubierta



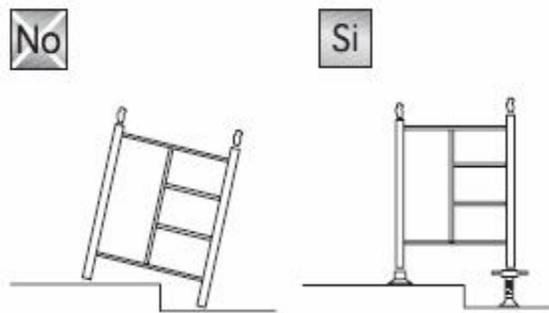
- ✓ Para el montaje de estructuras metálicas deben instalarse previamente protecciones frente al riesgo de caída.
- ✓ Los huecos horizontales tienen que estar protegidos mediante tableros, mallazos o redes horizontales, de forma firme y estable.

Figura 59. Protección de huecos horizontales



- ✓ Todo el contorno o perímetro de la cubierta tiene que estar protegido mediante barandillas, andamios tubulares o parapetos, rígidos y seguros
- ✓ Las cubiertas frágiles tienen que contar con pasarelas o plataformas (con reparto de cargas) para el desplazamiento por ellas sin riesgo de caídas
- ✓ Las bases del andamio deben tener un apoyo nivelado y firme

Figura 60. Estabilidad de los andamios.



- ✓ Las plataformas de trabajo del andamio deben ser fijas y estables y tener una anchura no inferior a 60 cm.
- ✓ En el momento de cargar con materiales el andamio, las cargas se deben repartir por igual en toda la superficie
- ✓ En el momento de un desplazamiento, no debe permanecer nadie sobre la plataforma de trabajo del andamio, trasladándose éste además descargado.

Figura 61. Distribución de carga en andamios

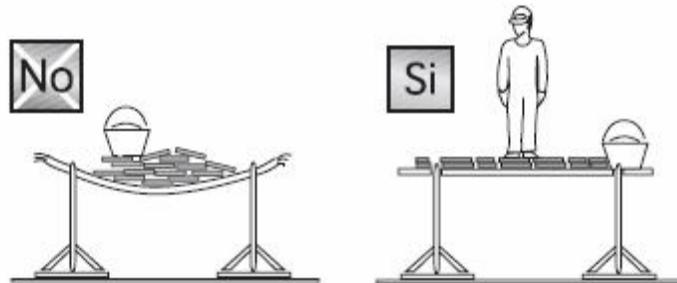
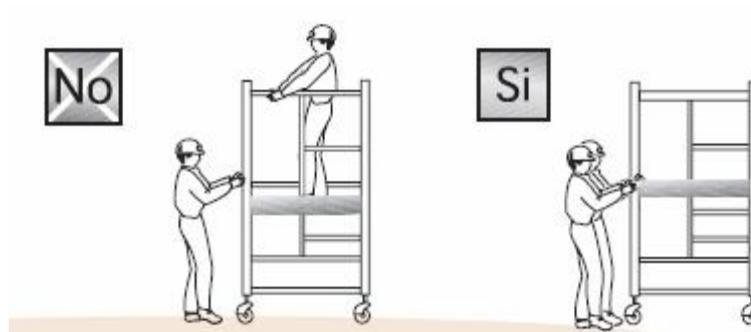


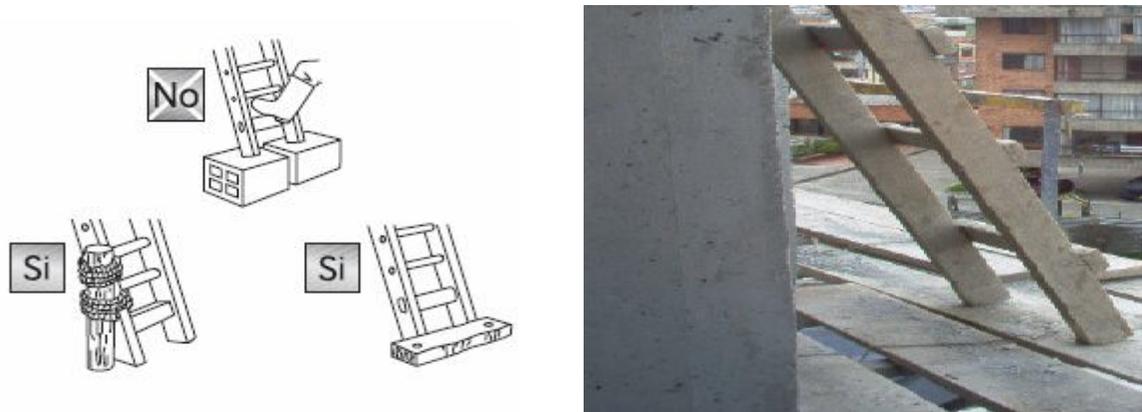
Figura 62. Adecuado desplazamiento de andamios



- ✓ Los soportes de las barandillas deben colocarse a una distancia máxima entre ellos de 3m.
- ✓ La altura mínima de la barandilla ha de ser de 90 cm. Es recomendable 1m.
- ✓ Los andamios colgantes no deben estar separados del paramento o pared más de 45 cm.

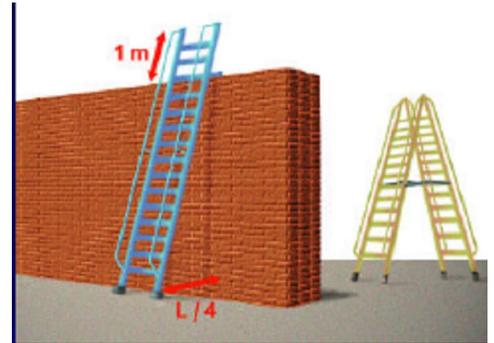
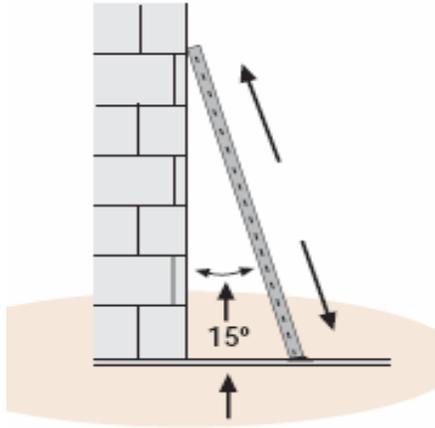
- ✓ El acceso y la salida del andamio deben poder hacerse de forma segura. Han de instalarse ganchos, cuerda de seguridad o línea de vida para el anclaje y utilización del arnés de seguridad.
- ✓ Para subir y bajar a la zona de trabajo deben utilizarse escaleras de mano estables y bien asentadas, han de contar con zapatas antideslizantes en los extremos inferiores.

Figura 63. Apoyo de escaleras



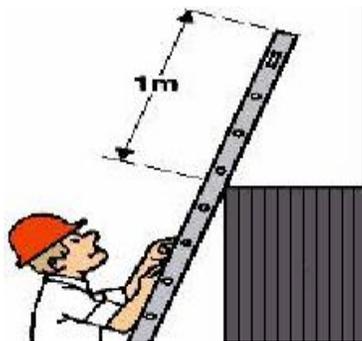
- ✓ La inclinación adecuada y segura es aquella en que la distancia entre la base de la escalera y la vertical es $\frac{1}{4}$ de la altura. Es importante que la inclinación de las escaleras sea aproximadamente de unos 15-20°

Figura 64. Forma correcta de colocar la escalera



- ✓ Las escaleras de mano deben sujetarse a un lugar fijo (preferentemente de la parte superior de la escalera) y deberá sobrepasar al menos 1 metro del lugar donde se quiere llegar. Las bajadas y las subidas se realizarán siempre de frente y con las manos libres.

Figura 65. Forma correcta de subir una escalera



- ✓ Las escaleras son para subir y bajar. No para trabajar desde ellas. Si es imprescindible trabajar desde la escalera es obligatorio utilizar arnés de seguridad sujeto o anclado a un elemento fijo de la obra.

Figura 66. Obrero trabajando en escalera de forma segura.



- ✓ No se deben utilizar escaleras de más de 5m.
- ✓ En todo trabajo de altura, se haya instalado o no la protección colectiva correspondiente, es siempre más seguro utilizar el arnés de seguridad.

Figura 67. Utilización de sistema de protección colectiva combinada con protección individual



CAPITULO II

1. Muestra de casos relacionados con el seguimiento a la seguridad en la construcción

Caso 1. Trabajos en altura

Una de las actividades mas peligrosas en la construcción son los trabajos en altura y a continuación se muestra la irresponsabilidad de los obreros al realizar este tipo de trabajo.

Figura 68. Pintura del exterior de la Catedral San Francisco de Asís.



Figura 69. Trabajos en altura realizados en la fachada sin ningún tipo de protección. Almacén Beatriz



Caso 2. Accidentes con lesiones graves en edificaciones y obras civiles

Los accidentes que se mencionan a continuación son la muestra de lo que puede ocurrir en caso de no adoptar medidas preventivas o de seguridad en las actividades que se van a realizar.

Socavón de tierra en Santa Marta ¹²

Un obrero murió asfixiado y otro resultó herido al quedar sepultados en una excavación de 4m de profundidad en la que gran cantidad de tierra que se encontraba encima de ellos se vino abajo dejándolos sepultados completamente por varios minutos. La tragedia se presentó el 19 de septiembre de 2007 en un sector de la Avenida del Ferrocarril donde se adelantaban las obras del colector pluvial a cargo de la Unión temporal Ferrocarril.

La obra no contaba con las normas de seguridad (la zanja no se encontraba apuntalada) ni siquiera porque se encontraba en una temporada invernal.

Figura 70. Traslado de obrero que resultó herido en socavón de tierra



¹² Diarios: El informador y Hoy diario de Magdalena. Edición 20 de octubre de 2007

Quedaron atrapados en el piso 26 de una obra en Boca Grande (Cartagena De Indias)¹³ (EL UNIVERSAL, EDICIÓN SPT 19- 2007)

11 obreros resultaron lesionados al desplomarse parte de la formaleta de la placa que fundían en el piso 26 del edificio en construcción Torre Amanecer, en la Avenida Sexta de Boca Grande.

Los ingenieros confirmaron que sólo se desplomó un cuarto de la formaleta, cayendo los escombros sobre otra estructura metálica que construyeron para proteger un edificio aledaño. Una plataforma de seguridad exterior que va cada cinco pisos evitó que la emergencia pasara a mayores.

Tanto los obreros, como los organismos de socorro y la empresa constructora presumen que pudo haber una falla en alguna de las estructuras metálicas que sostenía la placa que fundían.

Figura 71. Desplome de parte de la formaleta de una placa en una obra de Boca Grande



¹³ Diario El universal edición del día 19 de septiembre de 2007.

ANDAMIO SE VINO ABAJO¹⁴ (El universal, mayo 17 de 2008)

Un andamio de 15 m de altura utilizado por varios obreros que adelantaban trabajos de pintura exterior en la Catedral de San Francisco de Asís en la ciudad de Sincelejo se cayó cuando trataban de moverlo hacia un lado. El accidente no dejó ningún herido.

Figura 72. Colapso de andamio en trabajos adelantados en la Catedral San Francisco de Asís.



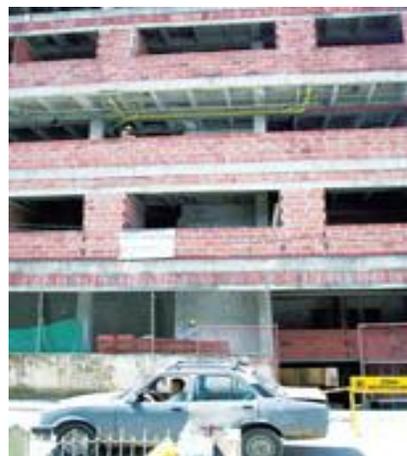
¹⁴ Diario El universal, edición del día 17 mayo 1 de 2008

Cayó de un cuarto piso¹⁵ (meridiano de Sucre, edición 11 junio de 2008)

Un trabajador de un edificio en construcción del centro de la ciudad se cayó de un cuarto piso luego de “pisar en falso” en el andamio donde estaba realizando una labor sin tomar las medidas de seguridad requeridas en ese tipo de obras. Cayó por el espacio donde será instalado el ascensor y lo esperaron unas cajas de madera.

Trabajadores de la obra manifestaron que al momento del accidente el albañil no tenía el cinturón de seguridad, algo que siempre es sugerido por el encargado de la obra

Figura 73. Trabajador cae de un cuarto piso en Sincelejo



¹⁵ Diario El Meridiano de Sucre edición del día 11 de junio del 2008

Se cae trabajador de improvisado andamio¹⁶

Figura 74. De improvisado soporte ubicado en la parte izquierda de la edificación se cae albañil.



El caso se registró en la Avenida Argelia (Sincelejo), cuando Álvaro Antonio Ávila Padilla estaba haciendo un trabajo en el tercer piso de una construcción. Unas tablas le servían de andamio sin las más mínimas medidas de seguridad. Por su experiencia nadie llegó a pensar que sufriría un accidente.

¹⁶ Diario El Meridiano de Sucre edición del día 11 de junio del 2008

2. Costo de la seguridad en la construcción

El siguiente análisis de costos de implementos de seguridad se hizo a una edificación de tres pisos de 900 m², en el cual laboran 12 trabajadores permanentes y 8 de forma temporal haciendo trabajos de acabados (entre otras actividades). Además se incluye en este análisis a dos visitantes.

Costos de sistemas colectivos

PROTECCIONES COLECTIVAS EN MALLAS

Precios de Protección horizontal bajo el encofrado de forjados con red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4mm de diámetro y 80x80 mm de paso de malla, con cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro atada a la red, unida a la estructura de sopandas del encofrado mediante ganchos metálicos cada metro, con el desmontaje incluido	m2	11	3300	36300
Precios de Protección colectiva vertical del perímetro del forjado con red para protecciones superficiales contra caídas, de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de diámetro, 80x80 mm de paso de malla, cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, de altura 5 m, con anclajes de embolsamiento inferior, fijada al forjado cada 0,5 con ganchos embebidos en el hormigón, cuerdas de hizado y sujeción de 12 mm de diámetro, pescante metálico de horca fijados al forjado cada 4,5 m con ganchos embebidos en el hormigón, en 1a colocación y con el desmontaje incluido	ml	71	33000	2343000
TOTAL				2379300

Costos de sistemas individuales

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
Precios de Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g,	und	22	23790	523380
Par de botas de seguridad	und	22	17000	374000
Arnés para señalista, con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes	und	6	66300	397800
Delantales de trabajo		6	16800	100800
Mascarilla autofiltrante	und	22	6600	145200
Precios de Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento,	und	22	18000	396000
Precios de Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca	und	22	3900	85800

PROTECCIONES DE PREVENCION				
Dispositivos de información	gl	1	54000	54000

TOTAL: Protecciones individuales+ Protecciones de prevención				2076980
--	--	--	--	---------

Totalización

El costo total de implementar un sistema de protección en esta obra es de \$4.456.280.

% con costos directos: 1,30%

Costo directo: \$342.000.000

2. CONCLUSIONES

A pesar de las normas obligatorias de seguridad laboral que existen en Colombia se siguen presentando prácticas riesgosas debidas a la negligencia de contratistas o subcontratistas que contribuyen a aumentar las ya peligrosas condiciones laborales de los trabajadores de la construcción. Lesiones, caídas desde una plataforma, operación de maquinaria peligrosa o exposición a químicos u otras substancias nocivas, son riesgos que corren a diario aquellos que trabajan en una obra de construcción.

La falta de capacitación y de compromiso de la población trabajadora del sector de la construcción en cuanto a seguridad se trata, se refleja en una serie de circunstancias como son mala colocación e incorrecta utilización de andamios o carencia de medios de protección en la realización de trabajos en altura.

La implementación de un sistema de protección representa costos adicionales que algunos constructores y trabajadores consideran innecesarios, pero a la hora de responder por un accidente presentado en obra estos costos no son nada en comparación con las indemnizaciones que hay que asumir por la negligencia tanto del empleador como del trabajador.

3. RECOMENDACIONES

- ✓ El gobierno debe ejercer más control en el cumplimiento de las normas relacionadas con la seguridad de los trabajadores en el sector de la construcción, para así lograr disminuir el número de accidentes presentados, ya que por simple que un detalle parezca puede ocasionar una tragedia.
- ✓ Las instituciones educativas deben organizar conferencias relacionadas con el tema de la seguridad para generar conciencia en la población trabajadora. Es importante tener en cuenta que la experiencia reduce en gran medida los accidentes, y la capacitación en muchos casos puede sustituir a la experiencia, por lo cual la capacitación en seguridad puede reducir substancialmente los accidentes.
- ✓ Los constructores deben enseñar y motivar a sus empleados a que sigan los procedimientos de seguridad en el trabajo, para así alcanzar altos niveles de productividad y una consecuente eficiencia en su gestión total, porque los accidentes y enfermedades que se pueden atribuir al trabajo pueden tener efectos muy negativos en el estado de ánimo de los empleados, creando desmotivación e insatisfacción.
- ✓ Los trabajadores deben comprometerse a utilizar los elementos de protección personal dotados para realizar las diferentes actividades encomendadas, ya que ellos serán los mayores beneficiados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA, Corporación Chilena De La Madera, *Seguridad y prevención de riesgos en la construcción*.87-97p. Chile.
- *Conclusiones I congreso de prevención de riesgos laborales en América Latina*. Buenos Aires, Argentina. PREVÉNCIAL 2006.
- DÍAZ RODRÍGUEZ, Ana Mercedes. *Guía formativa de prevención de riesgos laborales trabajos de montaje*. Disponible en Internet: www.diphuelva.es/asp/prevención/pdf/montaje.pdf.
- DEPARTAMENTO DE SALUD LABORAL DE UGT, CASTILLA – LA MANCHA, *Seguridad en obras de la construcción*.
- *Guía de protecciones colectivas*. GRUPO DE CONSTRUCCION VITRUVIO. Disponible en Internet: www.grupovitruvio.org/guiasdidacticas/guiaredes.pdf
- *Guías orientativas para la selección y utilización de los EPI* INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) España. Disponible en Internet: <http://www.clmpreencion.com/pdf/legislacion-normativa-equipos-de-proteccion/Guia%20Orientativa%20de%20Selecci%C3%B3n%20de%20EPI%20contra%20caidas%20de%20altura.pdf>.
- *Guía para evitar las caídas de altura en la construcción*. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Diputación Provincial de Málaga. Publisalud: Boletín nº 68 Julio 2003.

- LOPEZ, Valcárcel, A. *Seguridad y salud el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú*. 2000. Disponible en Internet: www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd52/rodriguez/cap2.pdf
- NTC 2095 Higiene y Seguridad: Código de práctica para el uso de redes de seguridad en trabajos de construcción. Icontec. Colombia 1996.
- Protección colectiva frente a caídas de altura. Disponible en Internet: <http://portal.aragon.es/portal/page/portal/ISSLA/PUBLICACIONES/OTRAS/CAIDAS+DE+ALTURA.PDF>
- Servicio de Prevención de Riesgos Laborales Internet: www.dpm-prevencion.org/publusalud