

**DESARROLLO DE UN DOCUMENTO TÉCNICO PARA EL CORRECTO
MONTAJE, USO Y DESMONTAJE DE LOS SISTEMAS DE ACCESO PARA
ACTIVIDADES QUE IMPLICAN TRABAJO EN ALTURA EN EL SECTOR
ELÉCTRICO "CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS"**

**ALEX CALDERÓN RIVERA
JESSICA PAOLA BASTO BORJA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ENFERMERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL
BOGOTÁ D.C.
2010**

**DESARROLLO DE UN DOCUMENTO TÉCNICO PARA EL CORRECTO
MONTAJE, USO Y DESMONTAJE DE LOS SISTEMAS DE ACCESO PARA
ACTIVIDADES QUE IMPLICAN TRABAJO EN ALTURA EN EL SECTOR
ELÉCTRICO "CONSTRUCCIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS"**

**ALEX CALDERÓN RIVERA
JESSICA PAOLA BASTO BORJA**

**Trabajo de grado
Requisito para optar título de especialistas**

**Asesor
FREDY ALBERTO LÓPEZ GARZÓN
Administrador y Constructor arquitectónico
Especialista en gerencia de la salud ocupacional
Certificado en evaluación y formación para trabajo seguro en alturas**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ENFERMERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL
BOGOTÁ D.C.
2010**

NOTA DE ADVERTENCIA

“La universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de grado. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque los trabajos no contengan ataques personales con persona alguna, antes bien se vea en ellos el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

Artículo 23 de de la Resolución N° 13 de Julio de 1946

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C. Diciembre de 2010

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto de grado no se hubiera realizado sin la colaboración de Dios quien nos acompañó durante todo este proceso, también agradecemos el apoyo de los docentes de la Pontificia Universidad Javeriana sede Bogotá, en especial al ingeniero Freddy Alberto López y demás profesionales que nos acompañaron en el proceso de consecución de este trabajo, y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización de este proyecto.

A DISICO S.A., INCIMES Ltda., el Ingeniero Gustavo Alberto Carrera Tapicha y nuestros compañeros de trabajo por su apoyo incondicional en este proceso de crecimiento personal y profesional.

DEDICATORIA

Alex Calderón Rivera,

Este trabajo está dedicado a Dios, mis padres Rosa Emilia Rivera y José María Calderón Beltrán y a mi familia quienes han sido el apoyo e inspiración en el transcurso de la vida y han sido los pilares para poder alcanzar las metas y propósitos propuestos.

Jessica Paola Basto Borja,

A Dios, mis padres y hermanos por el apoyo brindado durante los momentos que transcurrieron en este año y medio, para el logro de éste objetivo en mi vida personal y profesional.

A CARC por su paciencia y comprensión, y por la tolerancia en los instantes más difíciles de éste trayecto.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	18
INTRODUCCIÓN	26
CAPITULO I. MARCO DE REFERENCIA	31
1.1 HISTORIA DE TRABAJO EN ALTURAS	31
1.1.1. Trabajo en alturas	31
1.1.2. Actividades económicas que involucran trabajos en alturas	31
1.2 HISTORIA DE LA ELECTRICIDAD	33
CAPITULO II. LEGISLACIÓN APLICABLE A TRABAJOS SEGURO EN ALTURAS Y RIESGOS ELÉCTRICOS	37
2.1 LEGISLACIÓN NACIONAL TRABAJO EN ALTURAS	37
2.2 NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS	38
2.3 LEGISLACIÓN INTERNACIONAL TRABAJO EN ALTURAS	39
2.4 LEGISLACIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	41
2.5 LEGISLACIÓN NACIONAL TRABAJOS ELÉCTRICOS	42
CAPITULO III AFECTACIÓN DE LOS TRABAJOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON TRABAJOS EN ALTURAS	43
3.1 ETAPAS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.	43
3.1.1 Concepto subestación eléctrica	43
3.2 TIPOS DE SUBESTACIONES	44
3.3 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE UNA SUBESTACIÓN	45
3.4 ELEMENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	45
3.4.1 Elementos principales	45
3.4.2 Elementos secundarios	45
3.5 ETAPAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	46
3.5.1 Localización de la subestación	46
3.5.2 Excavaciones	47
3.5.3 Construcción de malla a tierra	48
3.5.4 Actividades de obra civil	50
3.5.5 Montaje y conexión de equipos	50
3.5.6 Hincado, cimentado y aplomado de postes	52
3.5.7 Vestida de estructuras	53
3.5.8 Tendido y tensionado de cable	55
3.5.9 Instalación de malla de cerramiento y techo de protección	56
3.5.10 Puesta en funcionamiento (trabajo de línea viva)	57
CAPITULO IV. ANÁLISIS DE PELIGROS	58

CAPITULO V.	SISTEMAS DE ASCENSO	62
5.1	ESCALERAS	62
5.1.1	Tipos de escaleras	62
5.1.2	Características	65
5.1.3	Materiales	67
5.1.4	Correcto montaje, uso y desmontaje de escaleras	68
5.1.6	Inspección	72
5.2	GRÚAS CON CANASTA (CARRO CANASTA)	73
5.2.1	Operación correcta de carro canasta	74
5.2.2	Recomendaciones operación carro canasta	76
5.3	ANDAMIOS	80
5.3.1	Clases de andamios	81
5.3.2	Características de la Plataforma	81
5.3.3	Correcto montaje, uso y desmontaje de andamios	83
5.3.4	Inspección	87
CAPITULO VI.	REQUERIMIENTOS MÉDICOS	88
CAPITULO VII.	EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	92
7.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS	92
7.1.1	Sistemas anticaídas	92
7.1.2	Arnés cuerpo completo	92
7.1.3	Elementos de amarre	93
7.1.4	Capacitación e instrucción sobre el uso correcto de los equipos de protección personal	96
7.1.5	Inspección de los sistemas o equipos de protección personal, contra riesgos de caídas en altura	98
7.1.6	Registro de la inspección (Lista de Chequeo)	98
7.1.7	Reporte de condiciones subestándares	99
7.1.8	Inspección de los sistemas o equipos de protección personal, contra Riesgos de caídas en altura	99
7.1.9	Registro de la inspección (Lista de Chequeo)	99
7.1.10	Reporte de condiciones subestándares	100
7.2	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN ALTURAS	101
CAPITULO VIII.	RESCATE Y PRIMEROS AUXILIOS	105
8.1	RESCATE	105
8.2	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	105
8.3	PROCEDIMIENTOS DE RESCATE	106
8.3.1	Operaciones en el área del evento	107
8.3.2	Procedimientos de comunicación	107
8.3.3	Premisas de seguridad en el rescate en alturas	107
8.3.4	Sistema de tracción mecánica asistida por sistema de cable o cuerda.	109
8.3.5	Sistemas de rescate usando una plataforma elevadora	109
8.3.6	Sistema de rescate con descenso de rescatista	109
8.4	RECURSOS Y SISTEMAS DE RESCATE	111
8.4.1	Desactivación del proceso de rescate	111

8.5	EFFECTOS DE UNA CAÍDA DE ALTURA	111
8.6	PRIMEROS AUXILIOS	113
	RECOMENDACIONES	117
	BIBLIOGRAFÍA	118
	INFOGRAFÍA	119
	ANEXOS	121

TABLA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Escalera simple de un tramo	61
Figura 2. Escalera doble de tijera	62
Figura 3. Escalera extensible	62
Figura 4. Partes de las escaleras	63
Figura 5. Partes de las escaleras (Escalera extensión)	63
Figura 6. Correcto montaje de escaleras	67
Figura 7. Estructura de escaleras	67
Figura 8. Partes del carro canasta	72
Figura 9. Andamio fijo	79
Figura 10. Altura del andamio	83
Figura 11. Trabajo cerca a líneas energizadas	85
Figura 12. Diagrama de flujo: Exámenes médicos ocupacionales para realizar trabajos en alturas	88
Figura 13. El arnés	92
Figura 14. Conectores	93
Figura 15. Absorbedor de energía	93
Figura 16. Dispositivo anticaídas retráctil	94
Figura 17. Dispositivo anticaídas deslizante	94
Figura 18. Sistemas o equipos de protección personal	100
Figura 19. Casco con resistencia	101
Figura 20. Gafas de seguridad	101
Figura 21. Protección auditiva	101
Figura 22. Guantes antideslizantes	102
Figura 23. Bota antideslizante	102
Figura 24. Ropa de trabajo. Resolución 3673/2008	103
Figura 25. El auto-rescate	107
Figura 26. Sistemas de rescate	109
Figura 27. Efectos de una caída de altura	111
Figura 28. Rescate de una caída	111
Figura 29. Evaluación primaria	114

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

		Pág.
Fotografía 1.	Trabajos en alturas en las actividades de las empresas	26
Fotografía 2.	Subestación eléctrica	42
Fotografía 3.	Localización de la subestación	46
Fotografía 4.	Excavación para banco de ductos e instalación de malla a tierra	47
Fotografía 5.	Conexiones atornillados	48
Fotografía 6.	Conexión exotérmica	49
Fotografía 7.	Interfase entre obra civil y montaje	50
Fotografía 8.	Montaje y conexión de equipos	51
Fotografía 9.	Hincado, cimentado y aplomado de postes	52
Fotografía 10.	Vestida de estructuras	53
Fotografía 11.	Vestida de estructuras (Foto 2)	54
Fotografía 12.	Instalación de malla de cerramiento y techo de protección	55
Fotografía 13.	Puesta en funcionamiento (línea viva)	56
Fotografía 14.	Escalera de fibra de vidrio para trabajos eléctricos	64
Fotografía 15.	Escalera de fibra de vidrio para trabajos eléctricos con longitud máxima de 5 metros.	65
Fotografía 16.	Sujetarse para bajar y subir de la escalera	68
Fotografía 17.	Trabajo sobre superficie inestable	69
Fotografía 18.	Persona competente	69
Fotografía 19.	Escalera hechiza de guadua	70
Fotografía 20.	Escalera con peldaños hechizas	71
Fotografía 21.	Coordinación de trabajo de línea viva previo a la iniciación	73
Fotografía 22.	Trabajo con redes energizadas a través de carro canasta	74
Fotografía 23.	Tabla de capacidades	75
Fotografía 24.	Trabajador en línea viva con elementos de protección: guantes dieléctricos, guantes protectores, mangas, casco dieléctrico.	76
Fotografía 25.	Verificación de mandos de canasta	76
Fotografía 26.	Gatos extendidos sobre el terreno, desestabilización del carro canasta.	78
Fotografía 27.	Ubicación de fundas protectoras en la línea energizada	79
Fotografía 28.	Madera pintada usada como plataforma	81
Fotografía 29.	Unión de tablas con grandes separaciones	81
Fotografía 30.	Base inestable	82

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Actividades económicas que involucran trabajo en alturas	31
Cuadro 2. Legislación en alturas en Colombia	36
Cuadro 3. Posibles Riesgos	59
Cuadro 4. Materiales de las escaleras	66
Cuadro 5. Límites de aproximación a partes energizadas a equipos (RETIE)	85

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Ruta Critica construcción Sub Estación Eléctrica	119
Anexo B. Formato Permiso de Trabajo	120
Anexo C. Permiso de Trabajo en Alturas	122
Anexo D. Inspección Escaleras Portátiles	124
Anexo E. Lista de chequeo Arnés	125

GLOSARIO

ABSORBENTE DE CHOQUE: equipo cuya función es disminuir las fuerzas de impacto en el cuerpo del trabajador o en los puntos de anclaje en el momento de una caída.

ACCIDENTE DE TRABAJO: todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. (Decisión 584 de 2004 en el instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad Andina de Naciones (CAN)).

ADMINISTRADORAS DE RIESGOS PROFESIONALES: compañías Aseguradoras de Vida a las cuales se les ha autorizado por parte de la Superintendencia Bancaria para la explotación del ramo de los seguros. Deben cumplir las siguientes funciones:

- Afiliar a los trabajadores
- Administrar las cotizaciones hechas al sistema
- Garantizar el reconocimiento de prestaciones asistenciales y económicas por parte de accidentes de trabajo y enfermedad profesional
- Realizar actividades de prevención y promoción de los riesgos profesionales a las empresas afiliadas.

AGENTE DE RIESGO: son aquellas condiciones del medio ambiente laboral susceptibles de causar daño a la salud de los trabajadores o al proceso de producción, instalaciones, máquinas y/o equipos.

ANCLAJE: punto seguro al que se puede conectar un equipo personal de protección contra caídas con resistencia mínima de 5000 libras (2.272 Kg) por persona conectada.

ARNÉS: sistema de correas cosidas y debidamente aseguradas, incluye elementos para conectar equipos y asegurarse a un punto de anclaje; su diseño permite distribuir en varias partes del cuerpo el impacto generado durante una caída.

AUSENTISMO: condición de ausencia del trabajo. Se denomina al número de horas programadas, que se dejan de trabajar como consecuencia de las enfermedades profesionales, de las enfermedades generales, de los accidentes de trabajo y de las consultas de salud.

BARANDA: elemento metálico o de madera que se instala al borde de un lugar donde haya posibilidad de caída, debe garantizar una resistencia ante impactos horizontales y contar con un travesaño de agarre superior, uno intermedio y una barrera colocada a nivel del suelo para evitar la caída de objetos.

CERTIFICACIÓN: constancia que se entrega al final de un proceso, que acredita que un determinado elemento cumple con las exigencias de calidad de la norma que lo regula, o que una persona posee los conocimientos y habilidades necesarias para desempeñar ciertas actividades determinadas por el tipo de capacitación.

CONDICIONES DE SALUD: características de orden Físicos, mental, ambiental y social, que conforman el entorno del individuo. Se pueden agregar y analizar las características de varios individuos, con el fin de establecer las prioridades de salud de un colectivo.

CONDICIONES DE TRABAJO: conjunto de características de la tarea, del entorno y de la organización del trabajo, las cuales interactúan produciendo alternativas positivas o negativas sobre la salud del trabajador que la ejerce.

CONECTOR: cualquier equipo que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje.

CONSECUENCIA: es la valoración de daños posibles debidos a un accidente determinado o a una enfermedad profesional. La consecuencia puede ser limitada por los daños a las personas, la propiedad y los costos.

CONVECCIÓN: es un intercambio de calor, hasta que la temperatura de ambos se equilibre, entre el cuerpo y el aire o el agua que le rodea. Si la temperatura del aire es mayor que la del cuerpo, se producirá una transferencia de calor hacia el cuerpo. Si, por el contrario, la temperatura fuera menor, la transferencia de calor se realizará en el sentido contrario; del cuerpo al medio externo, con la consiguiente pérdida de calor del cuerpo.

DESMONTAJE: Separar los elementos de los que se compone algo.

DISTANCIA DE CAÍDA LIBRE: desplazamiento vertical y súbito del conector para detención de caídas, y va desde el inicio de la caída hasta que ésta se detiene o comienza a activarse el absorbente de choque. Esta distancia excluye la distancia de desaceleración, pero incluye cualquier distancia de activación del detenedor de caídas antes de que se activen las fuerzas de detención de caídas.

DISTANCIA DE DETENCIÓN: la distancia vertical total requerida para detener una caída, incluyendo la distancia de desaceleración y la distancia de activación.

DISTANCIA DE DESACELERACIÓN: la distancia vertical entre el punto donde termina la caída libre y se comienza a activar el absorbente de choque hasta que este último pare por completo.

ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL: el Elemento de Protección Personal (EPP), es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.

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

ENTRENADOR: profesional certificado como persona competente y/o calificada, con entrenamiento certificado en metodología de enseñanza, por una institución aprobada nacional o internacionalmente. Con una experiencia certificada, en trabajo en alturas mínima de dos (2) años continuos o cinco (5) años discontinuos.

ESLINGA: conector con una longitud máxima de 1.80 m fabricado en materiales como cuerda, reata, cable de acero o cadena. Las eslingas cuentan con ganchos para facilitar su conexión al arnés y a los puntos de anclaje; algunas eslingas se les incorporan un absorbente de choque.

FACTORES DE RIESGO: es la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo. Se clasifican en: Físicos, químicos, mecánicos, locativos, eléctricos, ergonómicos, psicosociales y biológicos.

GANCHO: equipo metálico que es parte integral de los conectores y permite realizar conexiones entre el arnés a los puntos de anclaje, sus dimensiones varían de acuerdo a su uso, los ganchos están provistos de una argolla u ojo al que está asegurado el material del equipo conector (cuerda, reata, cable, cadena) y un sistema de apertura y cierre con doble sistema de accionamiento para evitar una apertura accidental que asegura que el gancho no se salga de su punto de conexión.

GRADO DE PELIGROSIDAD: relación matemática obtenida del producto entre la probabilidad de ocurrencia, la intensidad de la exposición y las consecuencias más probables derivadas de una condición de riesgo específica.

GRADO DE RIESGO: relación matemática entre la concentración, intensidad o el tiempo de exposición a un factor de riesgo, con la concentración, intensidad o tiempo de exposición permitidos.

GRUPO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS: forma parte de las brigadas de emergencia y como su nombre lo indica, es el encargado de identificar los riesgos de incendio, proponer las medidas correctivas para eliminarlos o al menos, minimizarlos, capacitar al personal y tomar las primeras medidas de control cuando se presenta un incendio.

HIGIENE INDUSTRIAL: es el conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales. Su campo cubre los ambientes laborales mediante el panorama de factores de riesgos tanto cualitativos como cuantitativos, así como el estudio de la toxicología industrial.

HUECO: espacio vacío o brecha con una profundidad mínima de 5 cms por debajo de la superficie en donde se camina y/o trabaja.

INCENDIO: es el evento en el cual uno o varios materiales inflamables son consumidos en forma incontrolada.

LETALIDAD: tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.

LÍMITE DE APROXIMACIÓN SEGURA: es la distancia mínima, desde el punto energizado más accesible del equipo, hasta la cual el personal no calificado puede situarse sin riesgo de exposición al arco eléctrico.

LÍMITE DE APROXIMACIÓN RESTRINGIDA: es la distancia mínima hasta la cual el personal calificado puede situarse sin llevar los elementos de protección personal certificados contra riesgo por arco eléctrico.

LÍMITE DE APROXIMACIÓN TÉCNICA: es la distancia mínima en la cual solo el personal calificado que lleva elementos de protección personal certificados contra arco eléctrico realiza trabajos en la zona de influencia directa de las partes energizadas de un equipo.

LÍNEAS DE VIDA HORIZONTALES: sistemas de cables de acero, cuerdas o rieles que debidamente ancladas a la estructura donde se realizará el trabajo en alturas, permitirán la conexión de los equipos personales de protección contra caídas y el desplazamiento horizontal del trabajador sobre una determinada superficie.

LÍNEAS DE VIDA VERTICALES: sistemas de cables de acero o cuerdas que debidamente ancladas en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso).

MECANISMO DE ANCLAJE: equipos de diferentes diseños y materiales que abrazan una determinada estructura o se instalan en un punto para crear un punto de anclaje. Estos mecanismos cuentan con argollas, que permiten la conexión de los equipos personales de protección contra caídas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN: conjunto de acciones individuales o colectivas que se implementan para advertir o evitar la caída de personas y objetos cuando se realizan trabajos en alturas y forman parte de las medidas de control. Entre ellas

están: sistemas de ingeniería; programa de protección contra caídas y las medidas colectivas de prevención.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: conjunto de acciones individuales o colectivas que se implementan para detener la caída de personas y objetos una vez ocurra o para mitigar sus consecuencias.

MONTAJE: armar las piezas de un aparato, máquina o elemento; o ajuste de las mismas en el lugar que les corresponde.

MORTALIDAD: número proporcional de personas que mueren en una población y tiempos determinados.

MOSQUETÓN: equipo metálico en forma de argolla que permite realizar conexiones directas del arnés a los puntos de anclaje. Otro uso es servir de conexión entre equipos de protección contra caídas o rescate a su punto de anclaje.

PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO: es una forma sistemática de identificar, localizar, valorar y jerarquizar condiciones de riesgo laboral a que están expuestos los trabajadores, que permite el desarrollo de las medidas de intervención.

PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA: es una autorización escrita emitida por una persona autorizada y con los criterios para identificar y controlar los riesgos.

PERSONA AUTORIZADA: persona que después de recibir una capacitación, aprobarla y tener todos los requisitos que establece la presente resolución, puede desarrollar trabajos en alturas.

PERSONA COMPETENTE: persona capaz de identificar peligros, en el sitio en donde se realizan trabajos en alturas, relacionados con el ambiente o condiciones de trabajo y que tiene la autorización para aplicar medidas correctivas, lo más pronto posible, para controlar los riesgos asociados a dichos peligros.

PERSONA CALIFICADA: persona que tiene un grado reconocido o certificado profesional y amplia experiencia y conocimientos en el tema, que sea capaz de diseñar, analizar, evaluar y elaborar especificaciones en el trabajo, proyecto o producto del tema.

PERSONAL EXPUESTO: es la cantidad de trabajadores expuestos a un factor de riesgo.

POSICIONAMIENTO DE TRABAJO: conjunto de procedimientos mediante los cuales se mantendrá o sostendrá el trabajador a un lugar específico de trabajo, limitando la caída libre de éste a 2 pies (0.60 m) o menos.

PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJO EN ALTURAS: conjunto de acciones que garantizan realizar el trabajo en forma segura y verificar el buen estado de los equipos y elementos requeridos para la realización de labores en alturas.

RIESGO: probabilidad de que un evento ocurra.

REQUERIMIENTO DE CLARIDAD: espacio vertical libre requerido por un trabajador en caso de una caída, en el que se exige que este no impacte contra el suelo o contra un obstáculo. El requerimiento de claridad dependerá principalmente de la configuración del sistema de detención de caídas utilizado.

SALUD OCUPACIONAL: área de la salud orientada a promover y mantener el mayor grado posible de bienestar Físicos, mental y social de los trabajadores, protegiéndolos en su empleo de todos los agentes perjudiciales para la salud, en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre en su actividad (OMS/ OIT).

SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES: conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrir con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.

SECTOR ELÉCTRICO: el sector eléctrico es el encargado de la generación de energía hidráulica y generación térmica. Está conformado por distintas entidades y empresas que cumplen diversas funciones en los mercados de comercialización, distribución, generación y transmisión de energía

SISTEMAS DE ACCESO: elementos que permiten el acceso o soporte de los trabajadores al lugar donde ejecutarán la actividad específica.

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA: conjunto de instalaciones y elementos, que se encargan de la distribución y transformación de energía eléctrica en un red.

TRABAJO: es una actividad vital del hombre. Capacidad no enajenable del ser humano caracterizada por ser una actividad social y racional, orientada a un fin y un medio de plena realización.

TRABAJO EN ALTURA: toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior (Resolución 3673 de 2008).

TRABAJOS EN SUSPENSIÓN: tareas en las que el trabajador debe “suspenderse” o colgarse y mantenerse en esa posición sin posibilidad de caída, mientras realiza su tarea o mientras es subido o bajado.

TRANSFORMADOR: es una máquina eléctrica que permite aumentar o disminuir el voltaje o tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la frecuencia.

USO: hacer servir un elemento para algo.

INTRODUCCIÓN

Fotografía 1. Trabajos en alturas en las actividades de las empresas.



Fuente: CALDERÓN, Alex. Subestación eléctrica. Campo Dina. Neiva. 2010

En todas las organizaciones, el individuo juega un papel fundamental en la prestación del servicio o del producto que ésta ofrece al mercado, ya que sin el recurso humano, éstas no funcionarían, y se convertirían en una simple estructura sin funcionalidad socioeconómica. Por tal razón, el bienestar físico, mental y social del trabajador, ha llegado a ser un punto importante y de gran atención en las organizaciones, generando diversas actividades que cubran esas expectativas y que fortalezcan el desempeño de los funcionarios y por ende la productividad de la empresa.

La salud ocupacional constituye una disciplina orientada a mejorar las condiciones de trabajo, seguridad, bienestar y productividad, en acuerdo con el desarrollo competitivo mundial, el cual cada vez exigen más la orientación productiva, basada en el hombre como pilar de la sociedad y de la producción, tanto de bienes como de servicios. Es el punto al cual se dirige esta serie de normas y programas

con el fin de obtener la satisfacción del individuo dentro de su labor cotidiana en un puesto de trabajo confortable que no atente o haga daño crónico en la salud de dicho sujeto.

Es por esto, que la sociedad mundial históricamente se preocupa cada vez por conseguir y crear más y mejores normas para que los empleados puedan desarrollar sus actividades de una manera segura y no pongan en riesgo su integridad física.

Por lo tanto, el gobierno nacional en cabeza del ministerio de la protección social a través de la resolución 3673 del 2008 y su última modificación la circular 070 de noviembre del 2009 emite lo siguiente: “las administradoras de riesgos profesionales deben desarrollar guías técnicas de trabajo en alturas” para el programa de protección contra caídas de sus respectivas empresas afiliadas por sector económico” contemplando los siguientes puntos:

- Deben ser desarrollados con las exigencias de la normatividad propia del tema.
- Definición de términos básicos en salud ocupacional de trabajo en alturas (factor de exposición, peligrosidad, etc.)
- Determinación de riesgos en los trabajos en alturas por actividad económica (caída libre, efecto péndulo, resistencia y ubicación de los puntos de anclaje, tipo de equipos de protección contra caídas).
- Principales actividades y elementos para el adecuado control del riesgo.
- Procedimientos por tarea en labores de altura.
- Programa de equipos de protección contra caídas y sistemas de anclaje.

Era notable la mora de actualizar la legislación y por tal motivo, con la participación de un grupo importante de Profesionales se redactó un Reglamento Técnico que se publicó finalmente como Resolución; un gran avance, frente al control que se pretende ejercer en el tema de estos factores de riesgo.

Además, según las estadísticas del Instituto de Medicina legal y Ciencias Forenses del año 2005, el 50% de las muertes accidentales ocurridas en Bogotá durante el 2005 fue por caídas en altura y de éstas, en cuanto a la ocupación de la víctima, el 66% se ubica en el sector de la construcción¹, de ésta manera se puede llegar a inferir que el uso inadecuado de los sistemas de acceso es una de las causas de los accidentes de trabajo en alturas en las empresas, también, se

¹ INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES. Revista Forensis. Accidentes fatales en lugar de trabajo: Una consecuencia lógica. Colombia. 2006. p. 422 – 423.

presume que como consecuencia de la demanda progresiva que ha tenido en los últimos años el trabajo en alturas, los trabajadores lo desarrollan de manera empírica, sin adecuada normalización de estándares que permitan contribuir a la ejecución de trabajos bajo condiciones seguras.

A los factores anteriores, se adiciona el costo generado a consecuencia de los diversos accidentes, sin número de demandas, pérdidas de contratos posteriores, pérdida de imagen en el medio, la baja productividad y los demás factores que influyen en que una empresa u organización empiece tener efectos negativos en sus procesos productivos.

Y también, el dolor de cada familia de un trabajador Colombiano que ha sufrido un accidente de trabajo en Alturas y las consecuencias que cada incidente de este tipo ha dejado, se han convertido en el motor principal para demostrar que todas las actividades se pueden adelantar y hacer de manera segura protegiendo a cada una de las personas que se ven involucradas en este tipo de actividades.

Es así como se pudieron definir, las exigencias en normatividad para trabajos en altura, la legislación y reglamentaciones en Colombia, las cuales pretenden que las empresas se preocupen por incorporar en sus procesos, criterios de gestión en prevención de riesgos profesionales, específicamente cuando se habla de alturas.

De acuerdo a las anteriores razones, los análisis de puesto de trabajo, visitas de inspección técnica y diagnósticos de condiciones de salud y trabajo, donde se registra la presencia de factores de riesgo asociados a los medios de trabajo utilizados en el desarrollo de las actividades laborales, surgió la necesidad de desarrollar un documento técnico, el cual contempla las definiciones básicas de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de trabajo en alturas, determinación de los riesgos de los trabajos en alturas en el sector Eléctrico, la realizable unión entre el trabajo y la seguridad de los empleados, así como los elementos y equipos que gracias al avance tecnológico hoy permiten mitigar el riesgo de las caídas en alturas.

En consecuencia, para la elaboración del documento se realizó una revisión bibliográfica, donde su contenido se centra en exponer la legislación nacional e internacional relacionada con el sector eléctrico y el trabajo en alturas, más específicamente lo que aplica a los sistemas de acceso en el procedimiento para la construcción de las subestaciones eléctricas. Se mencionan, distintas fuentes de información de tipo nacional e internacional, teniendo en cuenta la relación y la actualidad con el tema de trabajo en alturas y específicamente en los sistemas de acceso de cada una de las normas citadas; en el caso de los parámetros

referenciados en la normatividad internacional como OSHA, ANSI Y ASME que describe el trabajo de alturas a partir de 1.8 metros, se homologó a la medida que se ha establecido en Colombia, en donde se contemplan este tipo de trabajos desde 1.5 metros.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, y dando cumplimiento la circular 070 en cada uno de los puntos que deben contemplar las guías técnicas para brindar una mayor protección a los trabajadores en el desarrollo de las actividades diarias en el sector eléctrico, se elaboró un documento el cual contiene ocho capítulos que describen detalladamente la importancia de cada uno de los temas contenidos en éste, con el fin de aportar al buen desarrollo de dichas actividades. Los siguientes son los capítulos:

Capítulo I. Marco de referencia: Contextualiza al lector acerca de lo que se encuentra en el documento y lo que se quiere controlar.

Capítulo II. Legislación aplicable a trabajos seguro en alturas y riesgos eléctricos: se realiza una descripción de la legislación vigente en los temas relacionados con salud ocupacional, trabajo en alturas y riesgos eléctricos.

Capítulo III. Afectación de los trabajos de energía eléctrica con trabajos en alturas: se describen las etapas de la construcción de una subestación eléctrica y se hace referencia a las actividades en las cuales se ve relacionado con trabajos en altura

Capítulo IV. Análisis de peligros: Se hace un análisis generalizado de los riesgos y peligros a los que se verá expuesto el trabajador al momento de realizar el trabajo (es de anotar que este es un análisis general y en el momento de realizar la actividad se debe ajustar)

Capitulo V. Sistemas de acceso: Se hace referencia a los tres sistemas de acceso más utilizados en la construcción de una subestación eléctrica, describiendo cada una de sus partes y las formas correctas de uso.

Capítulo VI. Requerimientos médicos: Se elabora un diagrama de los diferentes exámenes médicos que se deben realizar los trabajadores para poder adelantar un trabajo seguro en alturas, describiendo las condiciones físicas y mentales que deben tener ellos para desarrollar el trabajo en alturas.

Capítulo VII. Equipo de protección contra caídas y elementos de protección personal: Se presentan los elementos y equipos de protección personal para la realización de trabajos en alturas (estos equipos se ajustan en el momento de adelantar la actividad dependiendo de las circunstancias del trabajo.)

Capítulo VIII. Rescate y primeros auxilios: Se hace referencia al tipo de entrenamiento, recursos y normas que exige la legislación para realizar un rescate de forma segura y prestar un primer auxilio.

A través de éste trabajo, se presentan herramientas, para que el grupo de trabajadores y empleadores de nuestro país tengan una guía para desarrollar sus trabajos en altura en el sector eléctrico “construcción de subestaciones eléctricas”, teniendo en cuenta los estándares técnicos y la normatividad establecida, garantizando con fundamentos las necesidades que deben suplir los sectores económicos dependiendo del sitio y tipo de trabajo que se vaya a realizar.

Así mismo, la sociedad y el gobierno esperan no solamente el cumplimiento con la ley, sino un compromiso verdadero por parte de la dirección de las organizaciones para prevenir accidentes y enfermedades de tipo profesional, lo cual contribuirá a mantener la calidad de vida de los trabajadores y de igual manera la productividad de las empresas.

CAPITULO I. MARCO DE REFERENCIA

1.1 HISTORIA TRABAJOS EN ALTURAS

Los trabajos en alturas no son tareas propias y exclusivas del sector de la construcción, todas las empresas o empleadores pueden verse afectados por la exposición a los factores de riesgos cuando se realiza éste tipo de labor. Desde hace algunos años, las caídas en alturas vienen representando un alto porcentaje de accidentes durante la jornada laboral, ya sea como consecuencia de actos o condiciones del trabajo. Por lo tanto, en Colombia se ha venido incluyendo progresivamente normatividad en el tema, con el fin de contribuir al control de los accidentes de trabajo es por esto que el gobierno quiere responsabilizar a las organizaciones, los empleadores y los trabajadores, con respecto a las situaciones que se vienen presentando como desenlace de las diferentes actividades en alturas.

1.1.1 Trabajo en Alturas.

En Colombia, y según la resolución 3673 de 2008 emitida por el Ministerio de la Protección Social se estableció el Reglamento técnico de trabajo seguro en alturas quien dice que se entiende como trabajo en alturas “toda labor o desplazamiento que se realice a 1.50 metros o más sobre un nivel inferior”, y por medio del cual se tendrá en cuenta para efectos del desarrollo del presente documento. Sin embargo, se debe contemplar el concepto de OSHA como un referente a nivel internacional: “Es todo trabajo que se realiza a más de 1.8 metros por encima del nivel del piso donde se encuentra la persona y que presenta riesgo de caída libre desde 1.8 metros o más.”

1.1.2 Actividades Económicas que involucran Trabajo en Alturas

Cuadro 1. Actividades económicas que involucran trabajo en alturas

SECTOR ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none">• Linieros.• Operarios de montaje y mantenimiento de redes.• Cuadrillas de instaladores.• Cuadrillas de mantenimiento eléctrico.• Operarios de mantenimiento de
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>torres y postes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operarios de termoeléctricas. • Operarios de hidroeléctricas
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros residentes. • Maestros de obra. • Oficiales. • Auxiliares. • Obreros. • Contratistas en general. • Operarios de mantenimiento de edificaciones
OBRAS CIVILES:	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de máquinas de izaje. • Ingenieros. • Montadores. • Maestros. • Oficiales. • Auxiliares. • Obreros. • Contratistas en general.
MONTAJES INDUSTRIALES:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros de montaje. • Operarios. • Soldadores. • Mecánicos. • Montadores.
SECTOR DE TELECOMUNICACIONES:	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de torres. • Mantenimiento de torres y postes. • Tendedores de redes. • Operarios de redes de distribución. • Operarios de montaje de antenas.
SECTOR DE HIDROCARBUROS:	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de torres de perforación. • Encuelladores. • Cuñeros. • Operarios de perforación. • Operadores en tanques de almacenamiento.
ALMACENAMIENTO:	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de silos elevados. • Coteros en altura. • Operarios de mantenimientos de tanques.

INDUSTRIA DEL ALUMBRADO:	<ul style="list-style-type: none"> • Instaladores. • Operarios de mantenimiento.
OTROS DEL SECTOR PRODUCTIVO:	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de: • Astilleros. • Fabricación de tanques. • Fabricación de calderas. • Fabricación de grandes productos.
OTROS DEL SECTOR DE SERVICIOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiadores de vidrios. • Operarios de mantenimiento de fachadas. • Operarios de mantenimiento de chimeneas. • Pintores. • Instaladores de vallas. • Instaladores de antenas. • Instaladores de pararrayos. • Operarios de semaforización. • Cortadores de árboles. • Albañiles. • Plomeros. • Soldadores.

Fuente. MANCERA, Mario José. Trabajo en Alturas [online]. Colombia. [Citado septiembre de 2009]. Disponible en internet: <http://www.manceras.com.co>. p. 2-4

1.2 HISTORIA DE LA ELECTRICIDAD

La historia de la electricidad se refiere al estudio y uso humano de la electricidad, al descubrimiento de sus leyes como fenómeno físico y a la invención de artefactos para su uso práctico.

El fenómeno en sí, fuera de su relación con el observador humano, no tiene historia; y si se la considerase como parte de la historia natural, tendría tanta como el tiempo, el espacio, la materia y la energía. Como también se denomina *electricidad* a la rama de la ciencia que estudia el fenómeno y a la rama de la tecnología que lo aplica, la *historia de la electricidad* es la rama de la historia de la ciencia y de la historia de la tecnología que se ocupa de su surgimiento y evolución.

La electricidad evolucionó históricamente desde la simple percepción del fenómeno, a su tratamiento científico, que no se haría sistemático hasta el siglo XVIII. Se registraron a lo largo de la Edad Antigua y Media otras observaciones aisladas y simples especulaciones, así como intuiciones médicas (uso de peces eléctricos en enfermedades como la gota y el dolor de cabeza) referidas por autores como Plinio el Viejo y Escríbonio Largo, u objetos arqueológicos de interpretación discutible, como la Batería de Bagdad, un objeto encontrado en Iraq en 1938, fechado alrededor de 250 a. C., que se asemeja a una celda electroquímica. No se han encontrado documentos que evidencien su utilización, aunque hay otras descripciones anacrónicas de dispositivos eléctricos en muros egipcios y escritos antiguos.

Esas especulaciones y registros fragmentarios son el tratamiento casi exclusivo (con la notable excepción del uso del magnetismo para la brújula) que hay desde la Antigüedad hasta la Revolución científica del siglo XVII; aunque todavía entonces pasa a ser poco más que un espectáculo para exhibir en los salones. Las primeras aportaciones que pueden entenderse como aproximaciones sucesivas al fenómeno eléctrico fueron realizadas por investigadores sistemáticos como William Gilbert, Otto von Guericke, Du Fay, Pieter van Musschenbroek (botella de Leyden) o William Watson. Las observaciones sometidas a método científico empiezan a dar sus frutos con Luigi Galvani, Alessandro Volta, Charles-Augustin de Coulomb o Benjamin Franklin, proseguidas a comienzos del siglo XIX por André-Marie Ampère, Michael Faraday o Georg Ohm. Los nombres de estos pioneros terminaron bautizando las unidades hoy utilizadas en la medida de las distintas magnitudes del fenómeno. La comprensión final de la electricidad se logró recién con su unificación con el magnetismo en un único fenómeno electromagnético descrito por las ecuaciones de Maxwell (1861-1865).

El telégrafo eléctrico (Samuel Morse, 1833, precedido por Gauss y Weber, 1822) puede considerarse como la primera gran aplicación en el campo de las telecomunicaciones, pero no será en la primera revolución industrial, sino a partir del cuarto final del siglo XIX cuando las aplicaciones económicas de la electricidad la convertirán en una de las fuerzas motrices de la segunda revolución industrial. Más que de grandes teóricos como Lord Kelvin, fue el momento de ingenieros, como Zénobe Gramme, Nikola Tesla, Frank Sprague, George Westinghouse, Ernst Werner von Siemens, Alexander Graham Bell y sobre todo Thomas Alva Edison y su revolucionaria manera de entender la relación entre investigación científico-técnica y mercado capitalista. Los sucesivos cambios de paradigma de la primera mitad del siglo XX (relativista y cuántico) estudiarán la función de la electricidad en una nueva dimensión: atómica y subatómica.

La electrificación no sólo fue un proceso técnico, sino un verdadero cambio social de implicaciones extraordinarias, comenzando por el alumbrado y siguiendo por todo tipo de procesos industriales (motor eléctrico, metalurgia, refrigeración...) y de comunicaciones (telefonía, radio). Lenin, durante la Revolución bolchevique, definió el socialismo como la suma de la electrificación y el poder de los soviets, pero fue sobre todo la sociedad de consumo que nació en los países capitalistas, la que dependió en mayor medida de la utilización doméstica de la electricidad en los electrodomésticos, y fue en estos países donde la retroalimentación entre ciencia, tecnología y sociedad desarrolló las complejas estructuras que permitieron los actuales sistemas de I+D e I+D+I, en que la iniciativa pública y privada se interpenetran, y las figuras individuales se difuminan en los equipos de investigación.

La energía eléctrica es esencial para la sociedad de la información de la tercera revolución industrial que se viene produciendo desde la segunda mitad del siglo XX (transistor, televisión, computación, robótica, internet...). Únicamente puede compararsele en importancia la motorización dependiente del petróleo (que también es ampliamente utilizado, como los demás combustibles fósiles, en la generación de electricidad). Ambos procesos exigieron cantidades cada vez mayores de energía, lo que está en el origen de la crisis energética y medioambiental y de la búsqueda de nuevas fuentes de energía, la mayoría con inmediata utilización eléctrica (energía nuclear y energías alternativas, dadas las limitaciones de la tradicional hidroelectricidad). Los problemas que tiene la electricidad para su almacenamiento y transporte a largas distancias, y para la autonomía de los aparatos móviles, son retos técnicos aún no resueltos de forma suficientemente eficaz.

El impacto cultural de lo que Marshall McLuhan denominó **Edad** de la Electricidad, que seguiría a la Edad de la Mecanización (por comparación a cómo la Edad de los Metales siguió a la Edad de Piedra), radica en la altísima velocidad de propagación de la radiación electromagnética (300.000 km/s) que hace que se perciba de forma casi instantánea. Este hecho conlleva posibilidades antes inimaginables, como la simultaneidad y la división de cada proceso en una secuencia. Se impuso un cambio cultural que provenía del enfoque en "segmentos especializados de atención" (la adopción de una perspectiva particular) y la idea de la "conciencia sensitiva instantánea de la totalidad", una atención al "campo total", un "sentido de la estructura total". Se hizo evidente y prevalente el sentido de "forma y función como una unidad", una "idea integral de la estructura y configuración". Estas nuevas concepciones mentales tuvieron gran impacto en todo tipo de ámbitos científicos, educativos e incluso artísticos (por ejemplo, el cubismo). En el ámbito de lo espacial y político, "la electricidad no centraliza, sino que descentraliza... mientras que el ferrocarril requiere un espacio político

uniforme, el avión y la radio permiten la mayor discontinuidad y diversidad en la organización espacial"

CAPITULO II. LEGISLACIÓN APLICABLE A TRABAJOS SEGURO EN ALTURAS Y RIESGOS ELÉCTRICOS.

Para la realización de trabajos en alturas existe un sin número de leyes las cuales se relacionan a continuación:

Cuadro 2. Legislación en alturas En Colombia

2.1 MATRIZ LEGISLACIÓN NACIONAL TRABAJO EN ALTURAS		
NORMA	TITULO	DESCRIPCIÓN
Resolución 3673 de 2008.	Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas	Tiene por objeto establecer el reglamento técnico para trabajo seguro en alturas y aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en alturas con peligro de caídas.
Resolución 736 de 2009	Por la lo cual se modifica parcialmente la Resolución 3673 de 2008 y se dictan otras disposiciones.	Reglamento técnico en alturas.
Resolución 2413 de mayo 22/79: Art. 40 y 41	Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción.	Medidas para disminuir los riesgos de caída libre de altura.
Circular 070 de 2009	Procedimientos e instrucciones para trabajo en alturas.	Incluye obligaciones para las empresas, ARPs y determinan que las Universidades pueden dictar cursos de formadores y capacitar a trabajadores en altura.

NORMA	TITULO	DESCRIPCIÓN
Resolución 2291 de 2010	Por la cual se amplía el plazo establecido en el artículo 4° de la resolución 000736 del 2009 y se dictan otras disposiciones	Reglamento técnico en alturas.

2.2 NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 1641	Higiene y seguridad, Andamios, Definiciones y clasificación
NTC 1642	Higiene y seguridad, Andamios, Requisitos generales de Seguridad
NTC 1735	Higiene y seguridad, Andamios Tubulares, Requisitos de Seguridad
NTC 2234	Higiene y seguridad, Andamios Colgantes. Clasificación, dimensiones y usos
NTC 1642	Normas para trabajos en Andamios
NTC 2012	Normas para el uso de cinturones y arnés
NTC 2037	Normas para el uso de cinturones y arnés

2.3 MATRIZ LEGISLACIÓN INTERNACIONAL TRABAJO EN ALTURAS

NORMA	TITULO	DESCRIPCIÓN
OSHA		
	Subparte D.	Superficies transitables/de trabajo
	Subparte I.	Sistemas personales de detención de caídas
	Subparte F.	Plataformas motorizadas y mantenimiento de edificios
	Subparte J.	Permisos requeridos para espacios confinados
	Subparte R.	Industrias especiales
	Subparte E.	Equipo de protección personal
	Subparte L.	Andamios
	Subparte M.	Protección contra caídas
	Subparte R.	Montajes de acero
	1926,501	Normas de seguridad para la protección contra caídas en la industria de la construcción
	1926,502	Criterios y prácticas del sistema de protección contra caídas
	1926,503	Requisitos de capacitación
	1910,27	Escaleras fijas
	1910,66	Plataformas motorizadas para el mantenimiento de edificios
ANSI		
	A10.14-1991	Operaciones de construcción y demolición: requisitos de cinturones de seguridad, arneses, eslingas y anti caídas para las operaciones de construcción y demolición
	A14.3-1992	Escaleras, escaleras fijas. Requisitos de seguridad
	Z117.1-1989	Requisitos de seguridad para espacios confinados
	Z359.1-1992	Requisitos de seguridad para los sistemas, subsistemas y componentes personales de detención de caídas
	Z359.1-1992	Requisitos de seguridad para los sistemas, subsistemas y componentes personales de detención de caídas
	A10.14-1991	Requisitos de cinturones de seguridad, arneses, eslingas y anti caídas para la construcción y la demolición.
	A14.3-1992	Dispositivos de seguridad para escaleras
	CSA Z259.1-1976	Cinturones de seguridad y eslingas de detención de caídas para las industrias de la construcción y de la minería

ANSI		
	CSA Z259.10-M90	Dispositivos de detección de caídas, dispositivos de descenso de trabajadores y anti caídas
UNE		
	EN 341	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso
	EN 353 -1	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
	EN 353-2	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
	EN 354	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.
	EN 355	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedor de energía.
	EN 360	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
	EN 361	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas.
	EN 362	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
	EN 363	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
	EN 364	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo.
	EN 365	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
	EN 795 – 795/A1	Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje.
	EN 12841	Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda.

2.4 MATRIZ LEGISLACIÓN NACIONAL EN MATERIA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

NORMA	TITULO	DESCRIPCIÓN
Ley	Ley 9 de 1979	Ley marco de la Salud Ocupacional. Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones
Resolución	Resolución 2400 de 1979	Estatuto General de la Seguridad, Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos
Decreto	Decreto 614 de 1984	Crea las bases para la organización y administración de la Salud ocupacional en el país.
Resolución	Resolución 2013 de 1986	Creación y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en las empresas
Resolución	Resolución 1016 de 1989	Establece el funcionamiento de los Programas de Salud Ocupacional en las empresas
Ley 100	Ley 100 de 1993	Régimen de seguridad social integral
Decreto	Decreto Ley 1295 de 1994	* Dicta normas para la autorización de sociedades sin ánimo de lucro que pueden asumir los riesgos de enfermedad profesional y accidente de trabajo *Determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales *Establece la afiliación de los funcionarios a una entidad aseguradora en riesgos profesionales (A.R.P.)
Decreto	Decreto 1346 de 1994	Se reglamenta la integración, la financiación y el funcionamiento de las juntas de calificación de invalidez
Decreto	Decreto 1542 de 1994	Reglamenta la integración y funcionamiento del Comité Nacional de Salud ocupacional
Decreto	Decreto 1771 de 1994	Reglamenta los reembolsos por Accidentes de trabajo y enfermedad profesional

NORMA	TITULO	DESCRIPCIÓN
Decreto	Decreto 1772 de 1994	Se Reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales
Decreto	Decreto 1831 de 1994	Expide la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales
Decreto	Decreto 1834 de 1994	Se reglamenta el funcionamiento del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales
Decreto	Decreto 2644 de 1994	Tabla Única para la indemnización de la pérdida de capacidad laboral
Decreto	Decreto 692 de 1995	Manual Único para la calificación de la invalidez
Decreto	Decreto 1436 de 1995	Tabla de valores combinados del Manual Único para la calificación de la invalidez

2.5 MATRIZ LEGISLACIÓN NACIONAL TRABAJOS ELÉCTRICOS

NORMA	TITULO	DESCRIPCIÓN
Norma Técnica Colombiana	NTC 2050	Código Eléctrico Nacional
Resolución	Resolución 033 de enero de 2000 expedida por el DAPD	Indican el uso de redes aéreas y subterráneas
Resolución	Resolución 070 del 8 de junio de 1998, expedida por la CREG	Código de redes
NORMA	TITULO	DESCRIPCIÓN
Ley	Ley 142 de 1994	Ley de servicios públicos
Resolución	Resolución 180398 de 2004 Ministerio de Minas y Energía	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).
Norma	Norma técnica de construcción CODENSA	Normas para construcción aérea, subterránea y alumbrado público.
Especificaciones técnicas para fabricantes	Especificaciones técnicas para fabricantes	Especificaciones técnicas para la fabricación de partes y equipos eléctricos.

CAPITULO III. AFECTACIÓN DE LOS TRABAJOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON TRABAJOS EN ALTURAS

3.1 ETAPAS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

3.1.1 Concepto Subestación Eléctrica.

Una subestación eléctrica es una instalación destinada a modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, con el fin de facilitar el transporte y distribución de la energía eléctrica.

Fotografía 2. Subestación Eléctrica



Fuente: CALDERÓN, Alex. Subestación eléctrica. Campo Dina. Neiva. 2010

Básicamente una subestación eléctrica consiste de un número de circuitos entrantes y salientes conectados a un sistema de barras común que son conductoras.

Cada circuito tiene un cierto número de componentes eléctricos, tales como: interruptores, cuchillas desconectoras, transformadores de potencia, transformadores de corriente, transformadores de potencial, etc., todas estas

componentes están conectadas en una secuencia definida, de manera que un circuito se puede desconectar durante la operación por medio de control normal y también en forma automática durante las condiciones anormales de operación, como por ejemplo un cortocircuito.

Sus funciones principales son las siguientes:

- Alimentar o proporcionar la potencia eléctrica requerida por los consumidores en forma continua e ininterrumpida.
- Cubrir geográficamente lo máximo que requiere el suministro de la red.
- Dar la máxima seguridad del suministro.
- Acortar lo más posible la duración de las fallas.
- Contribuir a la máxima eficiencia de las plantas y de la red.
- Alimentar la potencia eléctrica dentro de los límites especificados de voltaje.

3.2 TIPOS DE SUBESTACIONES

Las subestaciones eléctricas pueden ser clasificadas en distintas formas, incluyendo las siguientes:

(1) Basada en el nivel de tensión. Por ejemplo: subestaciones de extra alta tensión (765 kV ó mayores), de alta tensión (400, 230 kV), de media tensión (115, 34,5, 69, 13,8, 23 kV), baja tensión (2,4, 0,480, 0,440, 0,220 kV) y subestaciones en alta tensión en corriente directa (HVDC).

(2) Exterior o Interior. Una subestación tipo exterior es aquella instalada a cielo abierto en tanto que una subestación tipo interior es aquella que se encuentra dentro de un edificio o construcción.

(3) Basada en su configuración. Dentro de esta clasificación se pueden ubicar:

- Las subestaciones convencionales aisladas en aire.
- Las subestaciones aisladas en Hexafloruro de azufre (SF₆)
- Las subestaciones híbridas compuestas por ambos tipos².

(4) Basada en su aplicación.

- Subestaciones elevadoras.
- Subestaciones receptoras.
- Subestaciones de switcheo (sin transformación).
- Subestaciones de usuario (industriales, comerciales)
- Subestaciones de carga o propósitos específicos (para hornos de arco eléctrico, etc.)

² ENRIQUEZ, Harper Gilberto. Manual del Técnico en subestaciones eléctricas industriales y comerciales. Capítulo 2 Conceptos fundamentales de subestaciones eléctricas. Pág 61. Editorial Limusa. México. 2008.

3.3 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE UNA SUBESTACIÓN

Una subestación de corriente alterna tiene las siguientes partes:

- Área de equipo primario en corriente alterna (área para transformadores de potencia, transformadores de instrumento, interruptores, cuchillas desconectadoras, apartarrayos, etc.).
- Caseta o cuarto de control.
- Área o caseta (puede ser la misma de control) para sistemas auxiliares en corriente alterna de bajo voltaje y en corriente directa.

Cada subestación eléctrica se diseña por separado sobre la base de sus requerimientos funcionales, capacidades condiciones locales, etc.

Sin embargo, los principios y requerimientos técnicos básicos de todo tipo de subestaciones eléctricas son similares y la subestación se diseña sobre las bases de estos requerimientos y las experiencias previas.

3.4 ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

3.4.1 Elementos principales

- Transformador.
- Interruptor de potencia.
- Restaurador.
- Cuchillas fusibles.
- Cuchillas desconectadoras y cuchillas de prueba.
- Pararrayos.
- Tableros dúplex de control.
- Condensadores.
- Transformadores de instrumento.

3.4.2 Elementos secundarios

- Cables de potencia.
- Cables de control.
- Alumbrado.

- Estructura.
- Herrajes.
- Equipo contra incendio.
- Equipo de filtrado de aceite.
- Sistema de tierras.
- Carrier.
- Intercomunicación.
- Trincheras, conducto, drenajes.
- Cercas.

3.5 ETAPAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

1. Localización de la subestación
2. Excavaciones
3. Instalación de malla a tierra
4. Actividades de obra civil
5. Montaje de equipos
6. Hincado, cimentado y aplomado de postes
7. Vestida de estructuras
8. Tendido y tensionado de líneas
9. Instalación de malla de cerramiento
10. Puesta en funcionamiento (trabajo de línea viva)

3.5.1 Localización de la subestación.

Para la localización de una subestación eléctrica depende o se deriva de un estudio de planeación, a partir del cual se localiza, con la mayor aproximación, el centro de carga de la región que se necesita alimentar. Muchos factores influyen para la correcta selección del tipo de subestación para una aplicación dada.

El tipo de subestación más apropiado depende de factores tales como el nivel del voltaje, capacidad de carga, consideraciones ambientales, limitaciones de espacio en el terreno y necesidades de derecho de vía de la línea de transmisión.

La localización de las subestaciones también debe obedecer a un análisis previo del entorno, aplicando de manera simultánea criterios técnicos y ambientales con el fin de seleccionar la alternativa que menos impacte los componentes ambientales en lo físico, biótico, socioeconómico y cultural.

Fotografía 3. Localización de la subestación



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

3.5.2 Excavaciones.

Se Inicia la excavación manual o mecánicamente de acuerdo al área identificada en planos y evitando intervenir líneas de flujo, ductos de agua, ductos eléctricos, líneas de gas, entre otros.

Cuando las condiciones del terreno lo ameriten se debe entibar la excavación para evitar el derrumbe de las paredes.

Estas excavaciones se realizan para banco de ductos, malla a tierra, aterrizaje de la varilla de cobre, cunetas de aguas lluvia y vigas de amarre.

La excavación para el banco de ductos oscila entre 1.10 metros y 1.40 metros, dependiendo del tipo de tubería; la excavación para la malla a tierra tiene una profundidad de 0.80 metros, para la varilla de cobre se excava hasta 3.20 metros y para las cunetas aguas lluvia 0.25 metros.

Fotografía 4. Excavación para banco de ductos e instalación de malla a tierra



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

3.5.3 Construcción de malla a tierra.

Proporciona una conexión a tierra para partes metálicas no conductoras de corriente de equipos tales como generadores, soldadores de arco eléctrico, interruptores, cajas para controladores, de motores, cajas de fusibles, gabinetes de distribución, marcos, rieles no conductores que se usen para viajar y motores de grúas eléctricas, elevadores, eléctricos, marcos de metal de elevadores no eléctricos que tengan conductores eléctricos fijos, otro equipo eléctrico y encierros de metal alrededor de equipo eléctrico.

Los principales elementos de una red o malla de tierra son:

a) Electrodo de tierra

Se les conoce también como electrodos verticales, se pueden construir de los siguientes elementos:

○ **Acero galvanizado**

El uso de estos electrodos está restringido en general ya que después de un determinado período de tiempo sufren un proceso de corrosión que trae como consecuencia que aumente la resistencia de contacto con el suelo.

○ **Acero cobrizado**

Colocando una cubierta de cobre sobre la varilla de acero, el electrodo adquiere una alta resistencia a la corrosión, manteniendo sus características originales por un largo periodo de tiempo. El proceso de electrodo disposición también se muestra en la práctica más eficiente que el proceso de colocar camisa de la varilla, que cuando está sometida a choques mecánicos para clavarla en el suelo, muchas veces tienen la parte de acero separada de la capa de recubrimiento.

b) Conductor de tierra

En el caso de suelos de características ácidas, se puede utilizar el conductor de cobre de una sección no inferior a 16 mm², para suelos de naturaleza alcalina la sección del conductor de cobre no debe ser inferior a 25 mm². En subestaciones industriales se aconseja más por motivos mecánicos. La utilización de conductor de tierra con sección no inferior a 25 mm². La magnitud de la corriente de falla puede determinar eventualmente secciones mayores del conductor.

c) Conexiones

Son elementos metálicos utilizados para conectar los conductores en los empalmes en derivación, hay una gran variedad de conectores, pero se pueden resaltar los siguientes:

- **Conectores atornillados**

Son piezas metálicas usadas en el empalme de conductores, siempre que sea posible se debe evitar su uso en los conductores de tierra.

- **Conexión exotérmica**

Es un proceso de conexión en caliente en el cual se da lugar una fusión entre el elemento metálico de conexión y el conductor, existen varios tipos de conectores, por ejemplo el tipo (T) o para cruzamientos el tipo (X).

Fotografía 5. Conexiones atornillados



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

Fotografía 6. Conexión exotérmica



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

3.5.4 Actividades de obra civil.

Las actividades de obra civil generalmente consumen el máximo tiempo en los proyectos grandes de subestaciones eléctricas. La planeación de obra civil incluye las siguientes actividades principales:

- Estudios de mecánica de suelos en el sitio seleccionado.
- Dibujos y diseño, así como emisión de planos al sitio.
- Excavaciones y fundición de concretos para las cimentaciones, instalaciones de postes, cárcamos, cunetas perimetrales
- Adecuación e Caminos de acceso.
- Drenajes y suministro de agua.
- Trabajo civil para almacenamiento del aceite de los transformadores, tornillos de cimentación, etc.

- **Cimentaciones.** El plano de cimentaciones para toda la subestación indica las cimentaciones del área externa (en su caso), la cimentación del transformador de potencia, etc. La profundidad de las subestaciones depende en mucho de la naturaleza del terreno, pero en el caso de las subestaciones de potencia (230 kV, 400 kV) puede ser alrededor de 2.0 m debajo del nivel de suelo compacto. Los trabajos de mecánica de suelos se llevan a cabo en distintos puntos de la subestación, de manera que se tenga información para decidir la profundidad de la subestación debajo del nivel del suelo.

Las estructuras de apoyo de las líneas de transmisión deben estar soportadas en las cimentaciones apropiadas al tipo de suelo, peso y demás esfuerzos a que se somete la estructura, impedir su volcamiento, giro o hundimiento que ponga en riesgo la estabilidad mecánica de la línea.

- **Bahías de los transformadores.** Los trabajadores de obra civil incluyen lo siguiente:
 - Cimentación del transformador.
 - Cimentación de los muros a prueba de fuego.
 - Cimentación de los enfriadores.
 - Cimentación de la caseta de control y kiosco.
 - Trincheras por cables.
 - Almacenamiento para manejo de aceite.
 - Turbinas de agua para el sistema de spray contra fuego, etc.
 - Tubería para el llenado de aceite.
 - Secuencia de movimientos para el tráiler (en su caso).
 - Malla de tierra del transformador en el área circundante a la subestación.

- **Interfase entre obra civil y montaje.** Los dibujos para cimentaciones, para trincheras y los correspondientes a muros abiertos para instalaciones de aires acondicionados, trabajos de alumbrado, de absorción de sonido, control de vibraciones, sistemas de tierra, tuberías para sistemas contra incendio, etc., son algunas de las actividades que tienen una integración cercana entre los trabajos de obra civil y el trabajo de montaje, por lo que se requiere una conexión muy estrecha entre los distintos grupos para diseñar y manejar los traslapes.

Fotografía 7. Interfase entre obra civil y montaje



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

3.5.5 Montaje y conexión de equipos.

Hace referencia a la instalación de la base (metálica) del transformador, transformador y demás estructuras que hacen parte de la subestación.

El transformador se monta con ayuda de una grúa y manilas, con el fin de guiar la dirección del mismo

Fotografía 8. Montaje y conexión de equipos



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

3.5.6 Hincado, cimentado y aplomado de postes.

El hincado hace referencia a introducir el poste por su base en una excavación previamente realizada, el aplomado hace referencia a la nivelación en forma vertical (verticalización) del poste para su óptima posición en la estructura.

Se debe inspeccionar la zona donde se realiza, verificando la ausencia de obstáculos, garantizando el acceso del camión grúa, la presencia de líneas

eléctricas, líneas de flujo, gas u otros, desniveles y la firmeza del terreno para la estabilización del camión grúa.

Se debe ubicar el camión grúa a una distancia prudente con respecto a la excavación, cargar el poste a través de las eslingas o los elementos que tenga el camión grúa para izar las cargas. Posteriormente se debe, aplomar y alinear el poste previendo la correcta orientación de las perforaciones de los postes. Cimentar el poste, con concreto y piedras con el fin de asegurar el poste en la excavación realizada.

Fotografía 9. Hincado, cimentado y aplomado de postes



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

3.5.7 Vestida de estructuras.

La vestida de estructuras consiste en instalar una serie de herrajes que permite sostener y aislar el conductor en los postes o torres de una línea o red eléctrica. Estas estructuras pueden ser de paso, de suspensión o de retención.

En esta actividad se da el ascenso del personal liniero a los postes utilizando pretales y arneses. Previamente se instala al poste una escalera simple o

extensible para facilitar el ascenso del personal y que el trabajador instale el punto de anclaje portátil alrededor del poste y anclaje (mosquetón) en el anillo pectoral del arnés, en adición se deben asegurar a la estructura o poste mediante pretales, eslinga de posicionamiento, eslinga de absorción, puntos de anclaje, entre otros.

De otro lado se deben instalar y asegurar con estrobos de manila en el poste, poleas para pasar la manila de servicio con la que se suben las materiales y accesorios; sin embargo algunas herramientas pequeñas pueden ser llevadas en el portaherramientas.

El ascenso se realiza progresivamente, y de manera simultánea el trabajador sube su punto de anclaje; al llegar a la cima del poste el trabajador ajusta el punto de anclaje el cual quedará situada por encima de éste.

El liniero inicia su actividad de vestida de estructuras, durante el cual utiliza una serie de herramientas y con colaboración de los ayudantes y a través de la manila de servicio asciende los elementos necesarios para dejar instalados todos los herrajes.

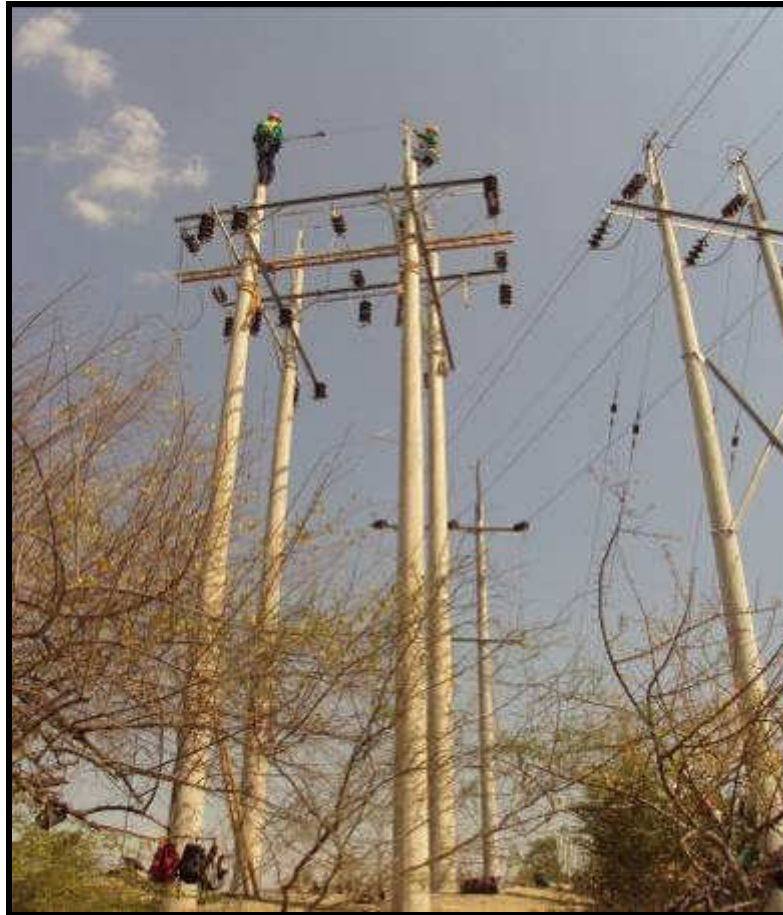
Finalizada la tarea, descienden ejecutando el mismo procedimiento de ascenso y usando los mismos sistemas de ascenso y elementos de protección contra caídas.

Fotografía 10. Vestida de estructuras



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

Fotografía 11. Vestida de estructuras (Foto 2)



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

3.5.8 Tendido y tensionado de cable.

Consiste en extender el cable de una estructura a otra, por medio de manilas que servirán de guía para la línea que instalará. Se inicia el tendido, verificando que se han terminado las actividades previas de hincada, plomada, cimentación de bases para postes, viguetas, y las estructuras se encuentren totalmente vestidas y los templetos instalados. Posterior a la verificación, el personal liniero asciende a las estructuras que estén en el trayecto, bien sean de retenciones o suspensiones, cumpliendo el mismo procedimiento que se lleva a cabo en el anterior paso (vestida de las estructuras). Se determinan los tramos de línea por donde se regará el cable; en donde los linieros se encuentren subidos reciben el cable a través de la manila de servicio y proceden a fijarlo.

Una vez se encuentre fijado el cable, se procede a levantar la línea desde la estructura anterior (construida previamente), utilizando aparejo de doble o triple polea hasta alcanzar una tensión cercana a la tensión de tendido. Finalizada la tarea, descienden ejecutando el mismo procedimiento de ascenso y usando los mismos sistemas de ascenso y elementos de protección contra caídas.

3.5.9 Instalación de malla de cerramiento y techo de protección.

Consiste en la instalación de postes (tubos galvanizados verticales y diagonales), templada y soldada de una malla eslabonada cubriendo el área de la sub estación o contorno de la misma, se instalan igualmente los portones de acceso a la subestación.

Este procedimiento se lleva a cabo desenrollando y estirando la malla a través de los postes instalados, finalmente una persona debe ascender a través de una escalera (tijera), para asegurar la malla a las platinas colocadas en el poste, para posteriormente soldar. De otro lado, se instala según el caso y el diseño de la subestación un techo de protección, la persona accede a través de andamios para el correcto armado del mismo. Los muros o mallas metálicas que son utilizados para encerrar las subestaciones, deben tener una altura mínima de 2,50 metros y deben estar debidamente conectados a tierra.

Fotografía 12. Instalación de malla de cerramiento y techo de protección



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

3.5.10 Puesta en funcionamiento (trabajo de línea viva).

Este método, se realiza aislando el conductor en el que se trabaja y los elementos tomados como masa por medio de elementos de protección personal, dispositivos y equipos aislantes.

El trabajo en línea viva se realiza con una cuadrilla (grupo) de cuatro o cinco operarios, los cuales deben presentar un alto grado de coordinación, calma y habilidad, no se deben sacrificar la seguridad por la rapidez. Es una o dos personas quienes acceden a través del carro canasta a la estructura que se va a energizar. El carro canasta es sometido a una inspección general y ensayos de aislamiento de las partes no conductoras.

Se debe trabajar paso a paso manteniendo las redes que no se están interviniendo protegidas y alejadas.

Fotografía 13. Puesta en funcionamiento (línea viva)



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

CAPITULO IV. ANALISIS DE PELIGROS

La persona calificada responsable de la construcción de una instalación eléctrica debe evaluar el nivel de riesgo asociado a dicha instalación, teniendo en cuenta los criterios establecidos en las normas sobre soportabilidad de la energía eléctrica para seres humanos, y en adición debe contemplar el riesgo relacionado con el trabajo en alturas.

El tratamiento preventivo de la problemática del riesgo eléctrico obliga a saber identificar y valorar las situaciones irregulares, antes de que suceda algún accidente. Por ello, es necesario conocer claramente el concepto de riesgo de contacto con la corriente eléctrica, junto con el trabajo en alturas. A partir de ese conocimiento, del análisis de los factores que intervienen y de las circunstancias particulares, se tendrán criterios objetivos que permitan detectar la situación de riesgo y valorar su grado de peligrosidad. Identificado el riesgo, se han de seleccionar las medidas preventivas aplicables.

Es necesario contemplar en los análisis de peligros, las siguientes reglas que contribuirán a realizar un efectivo trabajo en alturas en las subestaciones eléctricas:

1. Por la seguridad de los trabajadores y del sistema, se debe disponer de un procedimiento que sea lógico, claro y preciso para la adecuada programación, ejecución, reporte y control de maniobras, esto con el fin de asegurar que las líneas y los equipos no sean energizados o desenergizados ya sea por error o de manera inadvertida, ocasionando situaciones de riesgo o accidentes.
2. Inspeccionar el lugar, los equipos y las herramientas a utilizar (se amplía en el capítulo V sistemas de ascenso); además verificar que las condiciones del ambiente sean las adecuadas es decir que se deben evitar situaciones adversas tales como lluvia, neblina, viento, lloviznas; ante cualquier escenario descrito anteriormente se debe realizar un “alto” y esperar a que las condiciones sean favorables para proceder a realizar el trabajo.
3. Señalizar, delimitar y aislar eléctricamente el área, mediante carteles, señales y cortes visibles de energía.
4. Verificar las condiciones físicas y mentales del trabajador, pues es el actor más importante de la ejecución del trabajo y quien finalmente será determinante

para la correcta realización del mismo, contribuyendo a evitar que sucedan situaciones adversas durante el transcurso del procedimiento. (Se amplía en el capítulo vi requerimientos médicos).

5. El permiso de trabajo en alturas será un mecanismo que mediante la verificación y control previo de todos los aspectos relacionados en la resolución 3673 de 2008, tendrá el objeto de prevenir la ocurrencia de accidentes durante la realización de la tarea. Adicionalmente es un sistema de comunicación que permite que todas las partes interesadas en el desarrollo de la tarea estén enteradas de los peligros asociados a ella y los controles que se deben implementar.

Será un acuerdo escrito entre las personas que ejecutarán un trabajo y las personas que aprueban el trabajo; acuerdo en el que se especifican las condiciones de preparación y limitaciones para realizar el trabajo; los permisos de trabajo deben aplicarse en las actividades que impliquen riesgos altos, como espacios confinados, trabajos con energía, trabajos en altura, en excavaciones, entre otros, por tanto se aplicará necesariamente el sistema de permisos de trabajo a las actividades que se realicen en alturas, de ésta manera se asegurará que se han llevado a cabo los análisis de riesgos de las condiciones específicas que afectan el trabajo y que se han tomado las medidas apropiadas para proteger al personal y a los equipos de cada uno de los peligros que han sido identificados.

El permiso de trabajo debe contener como mínimo: información general en la que se especifiquen: nombre (s) de trabajador (es), tipo de trabajo, fecha y hora de inicio y de terminación de la tarea; verificación de la afiliación vigente a la seguridad social; requisitos de trabajador (requerimientos de aptitud); descripción y procedimiento de la tarea; elementos de protección personal conforme a lo dispuesto en la presente resolución que establece el reglamento técnico para trabajo seguro en alturas; verificación de puntos de anclaje por persona; sistema de prevención de caídas, equipos, sistema de acceso para trabajo en alturas, herramientas a utilizar, observaciones y firmas de los trabajadores y del emisor. Adicional, deberá soportarse con un certificado de apoyo para trabajo en alturas, en donde se nombrarán aspectos específicos de la labor que se va a realizar.

6. La presencia de animales e insectos en los equipos, elementos de instalaciones eléctricas y estructuras; son más comunes de lo imaginado, es un peligro pocas veces analizado e indispensable para la seguridad del trabajador cuando realiza su actividad en postes y estructuras, pues normalmente forman nidos en las estructuras; además los trabajadores pueden verse amedrantados por su presencia o atacados por los mismos.

7. Es primordial conocer y mantener las distancias de seguridad, con el fin de conservar una distancia tal que no se vaya a provocar un arco o contacto accidental. Teniendo en cuenta que frente al riesgo eléctrico la técnica más efectiva de prevención, siempre será guardar una distancia respecto a las partes energizadas, puesto que el aire es un excelente aislante, en el artículo 13 del Reglamento Técnico para Instalaciones eléctricas (RETIE) se fijan las distancias mínimas que deben guardarse entre líneas eléctricas y elementos físicos existentes a lo largo de su trazado (carreteras, edificios, etc.) con el objeto de evitar contactos accidentales. Las distancias verticales y horizontales que se presentan en las tablas del reglamento, se adoptaron del National Electrical Safety Code, ANSI C2 versión 2002.

8. Los equipos de protección contra caídas y los elementos de protección personal, son el control final y último por optar para proteger al trabajador de las actividades en altura al igual que de los sistemas eléctricos; sin dejar de ser indispensables, constituyen parte fundamental en el desarrollo de los trabajadores, sin embargo no se deben convertir como primera barrera para resguardar la vida y mucho menos aprovechar de su función.

En el lugar de trabajo, el cuerpo del trabajador puede hallarse expuesto a riesgos de naturaleza diversa, asociados al trabajo en alturas y los EPP usados para realizar éste. En el siguiente cuadro se describen específicamente los riesgos:

Cuadro 3. Posibles Riesgos

Riesgos	Origen y forma de los riesgos	Factores a tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo
Impacto	Caída de altura Pérdida del equilibrio	Resistencia y aptitud del equipo y del punto de enganche (anclaje)
Incomodidad y molestias al trabajar	Diseño ergonómico insuficiente Limitación de la libertad de movimientos	Diseño ergonómico: Modo de construcción, Volumen, Flexibilidad, Facilidad de colocación, Dispositivo de presión de regulación automática longitudinal
Accidentes y peligros para la salud	Tensión dinámica ejercida sobre el equipo y el usuario durante el frenado de la caída	Aptitud del equipo: Reparto de los esfuerzos de frenado entre las partes del cuerpo que tengan cierta capacidad de absorción Reducción de la fuerza de frenado Distancia de frenado Posición de la hebilla de fijación

	Movimiento pendular y choque lateral	Punto de enganche por encima de la cabeza, enganche en otros puntos (anclaje)
	Carga estática en suspensión ejercida por las correas	Diseño del equipo (reparto de fuerzas)
	Tropezamiento en el dispositivo de enlace	Dispositivo de enlace corto, por ejemplo, reductor de correa, dispositivo anticaídas
Alteración de la función de protección debida al envejecimiento	Alteración de la resistencia mecánica relacionada con la intemperie, las condiciones ambientales, la limpieza y la utilización	Resistencia a la corrosión
		Resistencia del equipo a las agresiones industriales
		Mantenimiento de la función de protección durante toda la duración de utilización
Eficacia protectora insuficiente	Mala elección del equipo	Elección del equipo en función de la naturaleza y la importancia de los riesgos y condicionamientos industriales: Respetando las indicaciones del fabricante (instrucciones de uso) Respetando el marcado del equipo (ej.: clases de protección, marca correspondiente a una utilización específica)
		Elección del equipo en función de los factores individuales del usuario
	Mala utilización del equipo	Utilización apropiada del equipo y con conocimiento del riesgo
		Respetando las indicaciones del fabricante
	Suciedad, desgaste o deterioro del equipo	Mantenimiento en buen estado
		Controles periódicos
		Sustitución oportuna
		Respetando las indicaciones del fabricante

Fuente: BASTO, Jessica Paola. CALDERON, Alex

CAPITULO V. SISTEMAS DE ASCENSO Y DESCENSO

5.1 ESCALERAS

Es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños, y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro y soportar cargas. Para el trabajo de las subestaciones eléctricas se utilizan de mano o tijera.

5.1.1 Tipos de escaleras

- **Escalera simple de un tramo.** Escalera portátil no autosoportada y no ajustable en longitud, compuesta de dos largueros.

Figura 1. Escalera simple de un tramo



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- **Escalera doble de tijera.** La unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.

Figura 2. Escalera doble de tijera



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- **Escalera extensible.** Es una escalera compuesta de dos simples superpuestas y cuya longitud varía por desplazamientos relativo de un tramo sobre otro. Pueden ser mecánicas (cable) o manuales.

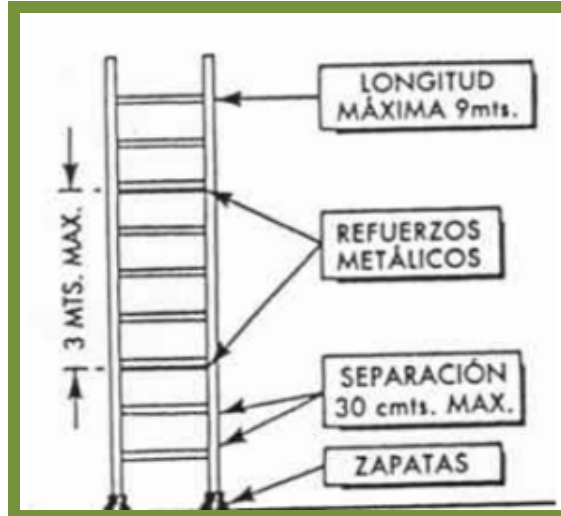
Figura 3. Escalera extensible



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

5.2 PARTES DE LAS ESCALERAS

Figura 4. Partes de las escaleras



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

Figura 5. Partes de las escaleras (Escalera extensión)



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

5.1.2 Características

Las escaleras no están destinadas para ser lugar de trabajo, sino para acceso. Cuando se utilicen para trabajar sobre ellas, se tomarán las precauciones propias de los trabajos en altura. Si la situación de los trabajos lo requiere deberá optarse por el uso de escaleras fijas, plataformas de elevación u otro sistema equivalente.

Las escaleras pueden disponer de plataforma y barandilla de seguridad y son recomendables cuando la escalera se utilice para realizar trabajos sobre la misma (pequeñas reparaciones, mantenimiento de luminarias, limpieza, etc.).

- La característica más importante e indispensable de las escaleras que son usadas para el sector eléctrico es el tipo de material, se deben usar materiales no conductores de energía deberán tener largueros laterales no conductores si son usadas cerca o pudiera entrar en contacto con equipo eléctrico energizado.

Fotografía 14. Escalera de fibra de vidrio para trabajos eléctricos



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- La escalera debe ser de longitud suficiente para ofrecer, en todas las posiciones en las que deba ser utilizada, un apoyo a las manos y a los pies, para lo que, en caso de tener que trabajar sobre ella, deberá haber como mínimo cuatro escalones libres por encima de la posición de los pies.
- La longitud máxima de la escalera simple debe ser de cinco (5) metros y la distancia máxima entre travesaño debe ser de cuarenta (40) centímetros, apoyados mediante una muesca a los largueros y asegurados por tornillos o clavos.

Fotografía 15. Escalera de fibra de vidrio para trabajos eléctricos. Longitud máxima de 5 metros, para el acceso al poste desde la superficie, así como de un poste a otro cuando se está realizando trabajo en alturas.



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- La escalera debe soportar cuatro veces la carga máxima.
- Los peldaños, listones y escalones deberán ser paralelos, nivelados y uniformemente espaciados cuando la escalera este en posición para usarse.
- Los peldaños, listones y escalones deberán ser paralelos, nivelados y uniformemente espaciados cuando la escalera este en posición para usarse.
- Los componentes de escalera deberán tener una superficie lisa para evitar lesiones al trabajador de punciones o laceraciones y para evitar enganches de la ropa.

- Los peldaños, listones y escalones de las escaleras portátiles y las escaleras fijas deberán estar espaciadas no menos de 25 centímetros (10 pulgadas), entre ellas, ni más de 36 centímetros (14 pulgadas) de separación, según medido a lo largo de los largueros laterales.
- Los peldaños, listones y escalones de los taburetes de escalón no deberán tener menos de 20 centímetros (8 pulgadas), ni más de 31 centímetros (12 pulgadas) de separación, según medido entre las líneas centrales de los peldaños, listones o escalones.
- Los peldaños, listones y escalones de la sección de escalera de tijera con extensión no deberán tener una separación de no menos de 20 centímetros (8 pulgadas), ni más de 46 centímetros (18 pulgadas) de separación, según medido entre las líneas centrales de los peldaños, listones o escalones.

5.1.3 Materiales

Diversos materiales de escaleras se encuentran en el mercado, sin embargo para los trabajos de tipo eléctrico y de alturas, se usan escaleras de madera y de materiales sintéticos como fibra de vidrio, que aíslan la energía para poder hacer estos trabajos de manera segura.

Cuadro 4. Materiales de las escaleras

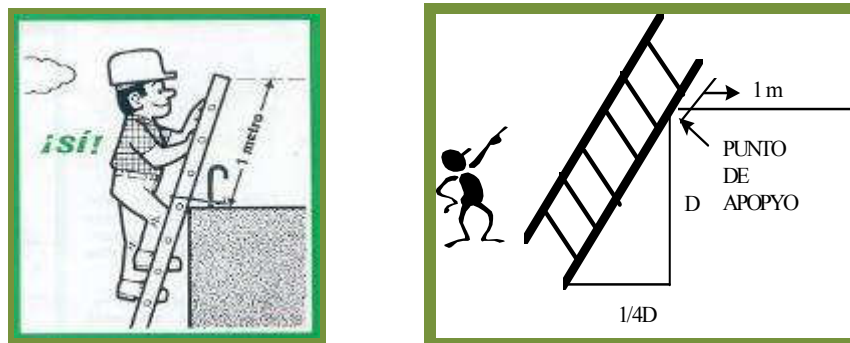
MATERIAL	VENTAJA	INCONVENIENTE
MADERA	Precio Baja conductividad térmica Aislante de la corriente eléctrica (sin humedad)	Se reseca, tiene holgaduras con el tiempo, se contrae o dilata según las condiciones atmosféricas
ACERO	Incombustible Poco sensible a las variaciones atmosféricas Rotura mas difícil Precio	Pesada, buena conductividad térmica y eléctrica, posible oxidación sensible a los golpes.
ALEACIONES LIGERAS (ALUMINIO, ETC.)	Ligera Incombustible Inoxidable Larga duración que la hace económica a pesar de su precio elevado	Buena conductividad térmica y eléctrica, sensible a los golpes, precio
MATERIALES SINTETICOS (FIBRA DE VIDRIO)	Ligeras Aislante frente a la corriente eléctrica Muy resistente a los ácidos y productos corrosivos	Precio, resistencia limitada al calor, frágil en ambientes muy fríos.

Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

5.1.4 Correcto montaje, uso y desmontaje de escaleras

☑ Cuando se use las escaleras portátiles para acceso a una superficie de descanso superior, los largueros laterales deberán extenderse al menos 1 metros (3.5 pies), sobre la superficie de acceso superior. Cuando el punto anterior no sea posible, la escalera deberá estar asegurada en su parte superior a un soporte rígido y deberá proveerse un dispositivo de agarre, tal como una baranda, para asistir a los trabajadores a montar y desmontar la escalera.

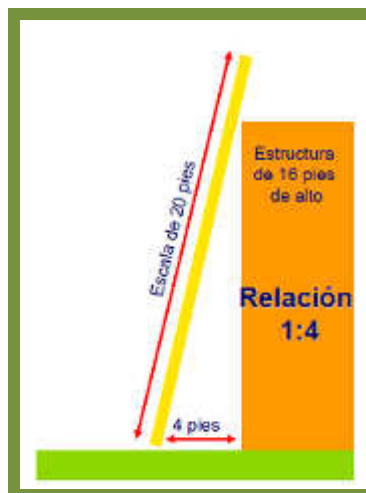
Figura 6. Correcto montaje de escaleras



Fuente. <http://grupovitrivio.org/guiasdidacticas/guiaescalerasportatiles.pdf>

☑ Las escaleras portátiles deberán usarse a un ángulo tal que la distancia horizontal desde la parte superior al pie de la escalera sea aproximadamente un cuarto de la altura de la escalera (la distancia a lo largo de la escalera entre el pie y el soporte superior de la escalera).

Figura 7. Estructura de escaleras



Fuente. <http://grupovitrivio.org/guiasdidacticas/guiaescalerasportatiles.pdf>

- ☑ Colocarse de frente a la escalera para subir o bajar.
- ☑ Utilizar al menos una mano para sujetar la escalera al subir o bajar.

Fotografía 16. Sujetarse para bajar y subir de la escalera



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ Si se utilizan escaleras en un área donde se puede entrar en contacto con equipo eléctricamente activado, la escala debe poseer rieles de un material no conductor como madera o fibra de vidrio.
- ☑ Mantener despejada el área alrededor de la parte superior e inferior donde se va a utilizar la escalera.
- ☑ Utilice las escalas exclusivamente para el propósito para el que fueron diseñadas.
- ☑ Asegurar las escaleras para prevenir movimientos accidentales debidos a las actividades en el área de trabajo.
- ☑ Utilizar escaleras solamente en superficies estables y niveladas, a menos que estén aseguradas.

Fotografía 17. Trabajo sobre superficie inestable



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- Asegurar que los escalones, soportes y escaños están nivelados y separados uniformemente.
- Revisar antes de usar la escalera para ver si tiene grietas, abolladuras o le faltan escalones.
- Diseñar o modificar los escalones para minimizar el deslizamiento.
- Una persona competente debe revisar las escalas en busca de defectos visibles tales como falta de escalones o rotos.

Fotografía 18. Persona competente



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ Si se encuentra una escala defectuosa, inmediatamente márkela como defectuosa o colóquele una etiqueta que diga “**No Utilizar**”.
- ☑ Retire de servicio las escaleras defectuosas hasta que sean reparadas.
- ☑ Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
- ☑ En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
- ☑ Las escaleras de tijera deben estar provistas en su parte central de cadenas o dispositivos que limiten su abertura.
- ☑ Es recomendable que haya dos personas cuando se utiliza una escalera portátil, para garantizar la fijación de la escalera sosteniéndola (especialmente en trabajos a gran altura) y para ayudar a subir y bajar equipos de trabajo y objetos de forma que el que sube tenga las manos libres para poder apoyarse de forma segura.
- ☒ No usar escaleras hechizas, de materiales no certificados.

Fotografía 19. Escalera hechiza de guadua



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☒ No unir varias escaleras para formar una escalera más alta, a menos que estén diseñadas para tal uso

- ☒ No cargar las escaleras con un peso superior a aquel para el que fueron diseñadas, o más allá de la capacidad estimada por el fabricante.
- ☒ No llevar ningún objeto o carga que pueda ocasionar una pérdida de equilibrio.
- ☒ No utilizar escalas en superficies resbalosas a menos que estén aseguradas o posean un apoyo anti-deslizante.
- ☒ No utilizar escaleras con un solo riel
- ☒ No utilizar el tope o el escalón superior de una escala doble como escalón.
- ☒ No utilizar las riostras de la parte trasera de una escala doble para subir, a menos que estén diseñadas para tal propósito.
- ☒ No trabajar a menos de 5 m de una línea de alta tensión y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- ☒ No realizar amarres hechizos o colocar peldaños con materiales no resistentes.

Fotografía 20. Escalera con peldaños hechizas



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

5.1.5 Inspección

- ✓ Las escaleras deben revisarse tras su recepción cuando se adquieren, antes de cada uso, después de haber sufrido algún incidente (golpes, accidentes, etc.) y periódicamente.
- ✓ Antes de cada uso, todas las escaleras deben inspeccionarse para asegurarse de que no tienen defectos estructurales (roturas, grietas, deformaciones, uniones flojas, etc.) los cierres metálicos están lubricados, las

cuerdas de extensión están en buenas condiciones y la escalera cuenta con zapatas antideslizantes, dispositivo de enganche en la parte superior si es necesario, superficie antideslizante en los escalones, etc.

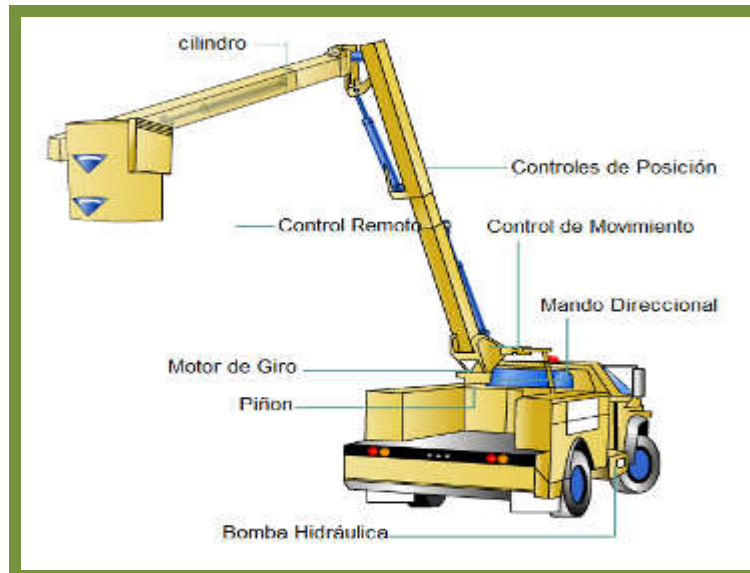
✓ Se debe revisar la presencia de óxido o corrosión en las partes metálicas, pintura opaca en las de madera y se comprobará la existencia de etiquetas identificativas con las características de la escalera. Se prohíbe la utilización de escaleras de mano de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

✓ Las que tengan defectos serán marcadas como peligrosas, prohibiéndose su uso hasta que sean reparadas por personal competente dejándolas condiciones seguras. Si esto no es posible se deben sustituir, señalizándolas de forma conveniente para que no sean utilizadas hasta que sean retiradas.

5.2 GRUAS CON CANASTA (CARRO CANASTA)

Estos carros tienen la función de facilitar el mantenimiento en altura, adicionalmente de proteger a los operarios que manipulan las líneas aislándolos eléctricamente de tierra. Estos carros operan en líneas de distribución de 11,4 kV hasta 34.5 KV, en estas altas tensiones es muy peligroso manipular las líneas, por este motivo el aislamiento que proporciona el carro es fundamental. Posee un brazo mecánico aislado que permite el movimiento de la canastilla, para descargar corrientes de fuga que se pueden presentar en el brazo, el carro es aterrizado con una varilla de cobre de puesta a tierra.

Figura 8. Partes del carro canasta



Fuente. www.eatonvickerscolombia.com/carrocanasta

El trabajo en línea viva que es la actividad en donde se utiliza el carro canasta, se realiza con una cuadrilla (grupo) de cuatro o cinco operarios, los cuales deben presentar un alto grado de coordinación y habilidad manual, así como ser personas de temperamento tranquilo; además estos operarios son capacitados y entrenados para realizar este tipo de trabajo.

El mantenimiento en línea viva siempre se debe realizar en circuitos libres de fallas y en condiciones climáticas adecuadas, es decir, que el tiempo no indique posibles lluvias, el carro canasta se debe encontrar perfectamente aislado y debe ser manipulado únicamente por el operario entrenado para realizar esta actividad.

Para el mantenimiento de redes de distribución en línea viva, existe un encargado de cuadrilla, el cual se encuentra en comunicación continua con la subestación que alimenta el circuito en el cual se está realizando el mantenimiento, con el fin de dar autorización de recierre en el circuito en caso de alguna falla.

Fotografía 21. Coordinación de trabajo de línea viva previo a la iniciación



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

5.2.1 Operación Correcta de Carro Canasta.

Las disposiciones vigentes de OSHA requieren que los empleadores tomen ciertas precauciones cuando se trabaja con grúas y vehículos equipados con aguilón

cerca de cables de tendido eléctrico. Se considerará que cualquier cable de tendido eléctrico está electrizado a menos que el propietario del cable o de la compañía de electricidad indique que se ha desconectado la corriente y que está puesto de manera visible a tierra. Sin embargo, en el caso de la construcción de las subestaciones eléctricas, algunas de ellas deben hacerse a través de trabajos de línea viva, coordinados previamente y con la ayuda de una grúa diseñada especialmente para izaje de personas denominada carro canasta.

Fotografía 22. Trabajo con redes energizadas a través de carro canasta



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

Por tanto se deben combinar cuatro elementos fundamentales de izaje seguro de cargas, de la siguiente manera:

1. Planificar cada izaje
2. Asegurar que sólo personal certificado use o trabaje con los carros canasta.
3. Que la operación, inspección y mantenimiento estén hechos de acuerdo a los procedimientos y especificaciones aprobados.
4. Conocer y respetar los límites de los carros canasta.

Además, todo fabricante de grúas suministra una información técnica y operativa con cada equipo, que son los parámetros para los cuales la grúa ha sido diseñada y que sin la cual fácilmente puede sobrepasar los límites, tanto estructural como de estabilidad de la misma, ocasionando incalculables pérdidas de vidas humanas y económicas; éstas son:

1. Manual de Operación y Mantenimiento de la grúa
2. Manual de Partes de la grúa

3. Carta de Capacidades de la grúa (En la cabina del operador y en la parte exterior visible)
4. Catálogos de calibración y operación de los dispositivos de seguridad de la grúa.

Fotografía 23. Tabla de capacidades



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

5.2.2 Recomendaciones para operar el carro canasta

- El personal encargado de la realización de trabajos en redes energizadas, debe contar con capacitación teórica y práctica sobre las técnicas y cuidados necesarios para este tipo de trabajo; esto se debe evidenciar a través de un certificado emitido por entidades reconocidas a nivel nacional en temas relacionados con la seguridad industrial, así como el registro de la matrícula al Consejo Nacional de Técnicos Electricistas (CONTE)
- Todos los integrantes de la cuadrilla se deben encontrar en perfectas condiciones físicas y mentales, de no ser así la persona encargada de la cuadrilla autoriza la continuación del operario en el sitio de trabajo.
- El trabajo se debe realizar con la coordinación, habilidad, calma y cuidado de todos los integrantes de la cuadrilla.
- El carro canasta debe ser manipulado únicamente por el operario capacitado para este trabajo.
- Los operarios deben conocer y tener claros los procedimientos de seguridad, necesarios para la realización de trabajos en redes eléctricas energizadas.
- Los operarios no deben llevar ningún elemento metálico, como anillos, cadenas, relojes, etc.
- Los equipos de protección son personales y deben estar diseñados para el nivel de tensión en el cual se va a trabajar.

Fotografía 24. Trabajador en línea viva con elementos de protección: Guantes dieléctricos, guantes protectores, mangas, casco dieléctrico.



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ Es necesario realizar una inspección previa a todos los equipos y elementos que se van a utilizar durante la realización del trabajo.
- ☑ Se debe verificar el perfecto funcionamiento de los controles de la canastilla y del carro canastilla.

Fotografía 25. Verificación de mandos de canasta



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ Para izaje de personas en canasta no se autoriza utilizar la grúa a más del 50% de la capacidad de izaje segura especificada en la Tabla de carga.
- ☑ Los aparejos y líneas de seguridad serán certificados, estos elementos deben permanecer bajo la custodia del responsable de la maniobra y no se podrá utilizar en ninguna otra labor de izaje de carga.
- ☑ Debe implementarse un código de señales estándar y dirigirse desde tierra por un señalero certificado.

Figura 9. Señales Manuales para grúas móviles



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ No se deben realizar operaciones de traslado del carro canasta, con la canasta suspendida y con personas en su interior.
- ☑ Durante el izaje de canastas suspendidas, se deben asegurar a la estructura para evitar el balanceo y la inclinación.
- ☑ Durante la elevación, el camión grúa ha de estar bien asentado sobre terreno horizontal, con todos los gatos extendidos adecuadamente para que las ruedas queden en el aire. Si el terreno presenta barro o desniveles, es conveniente calzar los gatos.

Fotografía 26. Gatos extendidos sobre el terreno, desestabilización del carro canasta.



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ Las canastas, deben ser estructuralmente sólidas, tener barandas internas de protección, tener trabas para las puertas para evitar que se abran inadvertidamente y las puertas deben abrir hacia adentro o ser del tipo corredizas, tener una cubierta superior para proteger la cabeza cuando haya exposición a caídas de objetos. Además deben contar con una altura mínima desde los pies hasta la baranda media, que debe ser de 1.50 metros.
- ☑ Las canastas deben tener marcado en forma permanente y bien visible los pesos nominales para trabajo seguro.
- ☑ Las canastas deben tener un sistema de suspensión que esté aprobado por el experto en grúas del lugar.
- ☑ Para proteger el personal y evitar que caiga de las canastas, el personal debe usar arneses de cuerpo completo, sujetos al bloque del gancho más bajo o bola de separación. El personal también puede ser amarrado a algún miembro estructural del interior de la canasta que pueda soportar el impacto de una persona cayendo.
- ☑ El personal que trabaja en canastas debe usar todos los demás equipos de protección personal requeridos en el lugar.
- ☑ Se debe hacer un izaje de prueba con la canasta desocupada inmediatamente antes de que el personal ingrese a la misma. La canasta se debe cargar por lo menos con el peso previsto en la condición de desocupado.
- ☑ Antes de izar personal se deben probar la canasta y la sujeción a 125% de la capacidad nominal de la canasta sosteniéndola en posición suspendida durante cinco minutos. Esta prueba se puede hacer junto con el izaje de prueba.
- ☒ Tener cuidado al desplazarse por terrenos desiguales que puedan hacer que la grúa se balancee o se entrelace en las líneas de alto voltaje.
- ☒ Prohibir que las personas toquen la grúa o su carga hasta que la persona encargada de las señales indique que es seguro hacerlo.

☒ Se debe permitir que las canastas suspendidas lleven el mínimo de personal, herramientas, equipos y material necesarios para hacer el trabajo deseado; está prohibido el izaje de herramientas, equipos y materiales sueltos; las herramientas, equipos y materiales se deben asegurar/ controlar dentro de la canasta para evitar que se caigan; deben estar regularmente distribuidos para asegurar el equilibrio de la canasta no debiendo sobresalir de la misma

Fotografía 27. Ubicación de fundas protectoras en la línea energizada

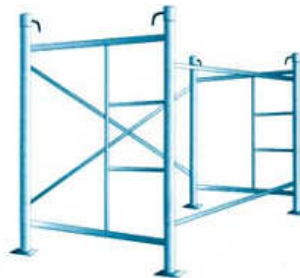


Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

5.3 ANDAMIOS

Se entiende por andamio las estructuras auxiliares que sirven para alcanzar alturas pronunciadas, así como cualquier plataforma elevada temporalmente y su estructura de apoyo (incluye puntos de anclaje), son usados para soportar trabajadores y materiales o ambos. Resolución 2413 de 1979. Borrador resolución (reglamento técnico de uso, montaje y desmontaje de andamios fijos y móviles).

Figura 9. Andamio fijo



Fuente: www.curpae.com/andamios

Un andamio es cualquier plataforma temporal elevada (suspendida o no) y la estructura que la soporta, incluyendo los puntos de anclaje usados para que aguante el peso de los trabajadores y los materiales a usarse. (OSHA).

5.3.1 Clases de Andamios

- Con soporte: Plataformas sostenidas por miembros rígidos que soportan cargas, tales como postes, patas, marcos y puntales.
- Colgantes: Plataformas suspendidas de cuerdas u otro soporte no rígido
- Elevadores aéreos: Tales como “Plataformas Auxiliares” o “camiones grúa”

5.3.2 Características de la Plataforma

- ☑ Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar por completo cubiertas con planchas de aluminio para andamios o tablas de madera de 5 x 25 cm, las cuales deben cumplir con los requerimientos para planchas de madera para plataformas de andamios, es decir sin defectos visibles, buen aspecto y sin nudosidades que puedan disminuir su resistencia.
- ☑ La longitud de los planchones de madera de 5 cm x 25 cm (nominal) ó 4 cm x 24 cm (cepillados), sin tener en cuenta la longitud adicional que debe sobresalir de los montantes, se presenta de acuerdo con la carga máxima de trabajo.
- ☑ Para determinar la carga de trabajo total, multiplique la longitud por el ancho del planchón para saber los metros cuadrados del área de trabajo. Multiplique el área de trabajo por la carga permisible para los metros cuadrados.
- ☑ En cualquier caso los planchones de madera serán mínimo de 4 cm de espesor x 23 Cm de ancho.
- ☑ Las partes de madera de los andamios y los tablones para andamio, deben ser madera proveniente de especies forestales consideradas como adecuadas para construir, deben tener buena durabilidad natural.
- ☑ Los tablones que se usen en los andamios no deben tener grietas, nudos y su disposición debe impedir deslizamiento y basculamiento.
- ☑ Su resistencia debe corresponder a la carga que va a soportar.
- ☑ Se desecharán los planchones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.
- ☑ La tablas utilizadas para la plataforma deberán ser limpiadas, aquellas que estén rajadas, torcidas o deterioradas no deberán utilizarse
- ☑ La madera de las plataformas no debe estar pintada, tratando de ocultar o disimular defectos.

Fotografía 28. Madera Pintada usada como plataforma



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ Se debe usar madera de grado especial para andamios.
- ☑ La plataforma debe estar totalmente entablada entre el soporte vertical del frente y el del Pasamanos
- ☑ Las plataformas deben estar superpuestas al menos 12 pulgadas sobre los soportes, a menos que estén fijas para evitar movimientos.
- ☑ Cada extremo de tablas contiguas debe descansar en una superficie de soporte separada.
- ☑ No debe haber separaciones grandes en el borde delantero de las plataformas

Fotografía 29. Forma incorrecta de usar los tablonos. Unión de tablas con grandes separaciones



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ La mayoría de las plataformas de los andamios y los pasadizos deben ser de 18 pulgadas de ancho o más. Si un área de trabajo tiene menos de 18

pulgadas de ancho, se deberán usar barandillas de apoyo y equipo para prevenir caídas.

☑ Los tablonces de 10 pies deben sobresalir por lo menos seis pulgadas del borde de los postes de apoyo, pero no más de 12 pulg.; no más de una pulgada entre un tablón y otro o entre los tablonces y las vigas.

5.3.3 Correcto Montaje, Uso y Desmontaje De Andamios

☑ Antes de la erección de los andamios, se debe hacer una inspección cuidadosa de todos los componentes como marcos laterales, crucetas, pines, pernos y la plataforma de madera o metal.

☑ Para el montaje y el desmontaje se debe usar sólo las herramientas recomendadas por el fabricante.

☑ Antes de iniciar el montaje una persona competente debe inspeccionar que en el lugar de trabajo no haya peligros tales como: cables eléctricos expuestos, obstrucciones que puedan sobrecargar o inclinar los andamios al montarlos o desmontarlos, bordes de techos o aberturas sin defensas y amarra de seguridad inadecuadas o faltantes.

☑ Todos los tubos deben estar provistos de un revestimiento protector, tal como barniz, pintura o galvanizado para prevenir su deterioro. Por lo anterior se cuidara que este revestimiento permanezca.

☑ Todos los tubos que conformen el andamio deberán limpiarse y ser inspeccionados regularmente. La limpieza superficial se hará mediante raspado, cepillado u otros métodos abrasivos que no afecten ningún Tratamiento superficial, tal como el galvanizado.

☑ El andamio debe colocarse sobre una base firme (con placas-base pegadas a las patas), por ejemplo, con un tablón de madera debajo de cada par de patas (a lo largo de la distancia más corta) que sobresalga por lo menos un pie de cada pata.

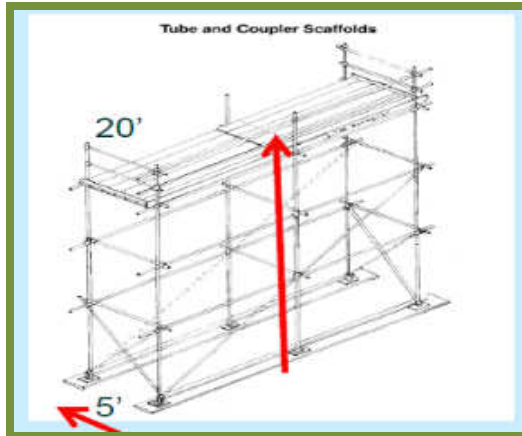
Fotografía 30. Base inestable



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ La altura del andamio no debe ser más de cuatro veces la dimensión mínima de su base a menos que se utilicen tirantes, ligaduras o abrazaderas.

Figura 10. Altura del andamio



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☑ Un andamio que tenga una altura cuatro veces mayor que el ancho de su base debe estar amarrado a postes de apoyo.
- ☑ Cualquier andamio dañado o debilitado por cualquier causa deberá ser reparado de inmediato y no se utilizarán hasta que las reparaciones han sido completadas.
- ☑ Los andamios y sus componentes deberán ser capaces de soportar, sin la falla, por lo menos cuatro veces la carga máxima prevista.
- ☑ Según el cálculo y el diseño la estructura de la carga, los andamios se pueden clasificar, como:
 - a. Los andamios para trabajo liviano, diseñados y contruidos para soportar una carga máxima de trabajo de 120 kg/m^2 (25 libras por pie cuadrado), se deben emplear para trabajos en los cuales no se requieren almacenar sobre la plataforma cargas distintas al peso de las herramientas en adición al peso del trabajador.
 - b. Los andamios para trabajo mediano, diseñados y contruidos para soportar una carga máxima de trabajo de 240 kg/m^2 (50 libras por pie cuadrado), se deben emplear para trabajos de construcción donde se requiera almacenamiento de pesos medianos y ligeros sobre la plataforma, en adición al peso del trabajador.
 - c. Los andamios para trabajo pesado, diseñados y contruidos para soportar una carga máxima de trabajo de 360 kg/m^2 (75 libras por pie cuadrado) se deben emplear para trabajos de construcción con almacenamiento de materiales sobre la plataforma.
 - d. **Nota:** Este procedimiento aplica solamente de los andamios livianos que están por debajo de los 20 metros (60 pies), y los andamios que se prevea van a

soportar una mayor carga deben ser diseñado y coordinado por una persona competente.

☑ Cuando se está realizando el cualquier trabajo sobre los andamios, el área debajo debe ser acordonado con cintas, barricadas y avisos que adviertan al personal del peligro de objetos que caen.

☑ Se deben mantener los andamios a una distancia de 10 pies o más de los cables eléctricos (o a 3 pies si los cables son de menos de 300 voltios), a menos que esté completamente seguro de que los cables no tienen corriente eléctrica.

☑ Si hay mucho viento o una tormenta, no se podrá trabajar sobre un andamio a no ser que una persona competente haga constar que no hay peligro y usted no deje de utilizar equipo contra caídas o protector contra viento. (Si se usa un cortaviento, el andamio debe estar asegurado contra la fuerza de viento anticipada).

☑ Si el andamio se encuentra a más de dos pies por encima o por debajo de un nivel, tiene que haber una forma de subirse y bajarse del andamio, como por ejemplo: una escalera, una rampa o un gūinche que suba y baje a los trabajadores. El medio para subirse o bajarse del andamio no puede estar a más de 14 pulg. del mismo.

☑ Las vigas deben ser verticales y deben estar bien sujetadas para evitar que se mezan; las plataformas deben quedar parejas.

☑ Los accesos a los andamios, sean escaleras o rampas, deberán ser seguros. Las escaleras deberán estar aseguradas para evitar que se doblen o se muevan de costado. Las rampas deberán tener por lo menos 60 cm. y contar con barandas y rodapiés.

☑ Cada persona sobre un andamio colgante o andamio tubular a una altura superior a 3 metros debe estar unida a un sistema protector contra caídas, salvo que la instalación haya sido específicamente diseñada para no requerirla.

☑ Se deberán aislar los miembros de un andamio, en una forma adecuada, cuando su uso implique riesgos eléctricos.

☑ Las escaleras que se apoyen sobre un andamio solo se deben usar si el andamio está firmemente amarrado a una estructura.

☑ El desmontaje, deberá efectuarse de arriba a abajo eliminando las sujeciones de forma que quede garantizada en todo momento la estabilidad durante todos estos trabajos.

☑ Cuando se arme un andamio en las cercanías de líneas eléctricas de media tensión (de 1000 voltios a 15000 voltios) o alta tensión (más de 15000 voltios), la distancia del extremo más cercano del andamio a la línea debe ser mínimo de tres metros. Igualmente cualquier elemento metálico que manipule el trabajador debe conservar la misma distancia, para evitar choque eléctrico por contacto directo o por la formación a través del aire de arco eléctrico. De no ser posible, se solicitará oportunamente a la compañía de electricidad el corte de tensión en el tramo de línea correspondiente durante la realización del trabajo. Si esto último tampoco fuera posible, se debe solicitar a la empresa correspondiente de energía que se adopten otras medidas de seguridad como protección de los cables eléctricos mediante tubo aislante o protección por medio de una pantalla aislante que evite

cualquier contacto accidental con los cables eléctricos, ya sea directamente por parte del trabajador o a través de algún elemento conductor, como pudiera ser un puntal metálico, la propia estructura del andamio durante el montaje, etc.

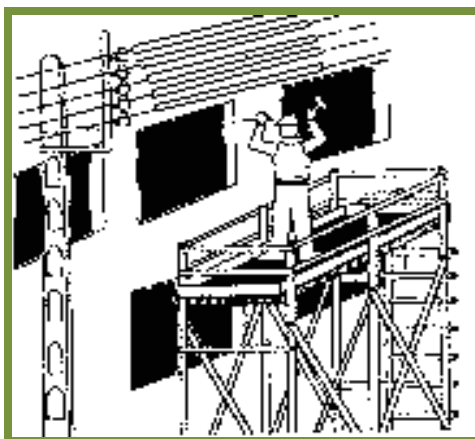
Se deben cumplir las distancias mínimas de aproximación a equipos descritos en el cuadro 5, las cuales son adaptadas de la NFPA 70 E. Estas distancias son barreras que buscan prevenir lesiones al trabajador y en general a todo el personal y son básicos para la seguridad eléctrica.

Cuadro 5. Límites de aproximación a partes energizadas a equipos (RETIE)

Tensión nominal del sistema (fase - fase)	Límite de aproximación seguro (m)		Límite de aproximación restringida (m)	Límite de aproximación técnica (m)
	Parte móvil expuesta	Parte fija expuesta	Incluye movimientos involuntarios	
51 V – 300 V	3,00	1,10	Evitar contacto	Evitar contacto
301 V – 750 V	3,00	1,10	0,30	0,025
751 V – 15 kV	3,00	1,50	0,66	0,18
15,1 kV – 36 kV	3,00	1,80	0,78	0,25
36,1 kV – 46 kV	3,00	2,44	0,84	0,43
46,1 kV - 72,5 kV	3,00	2,44	0,96	0,63
72,6 kV – 121 kV	3,25	2,44	1,00	0,81
138 kV - 145 kV	3,35	3,00	1,09	0,94
161 kV - 169 kV	3,56	3,56	1,22	1,07
230 kV - 242 kV	3,96	3,96	1,60	1,45
345 kV - 362 kV	4,70	4,70	2,60	2,44
500 kV – 550 kV	5,80	5,80	3,43	3,28

Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

Figura 11. Trabajo cerca a líneas energizadas



Fuente: BASTO, Jessica Paola. Proyecto Construcción de facilidades eléctricas para el sector petrolero. Neiva. 2010

- ☒ En áreas donde haya personas trabajando o circulando debajo de los andamios, estos se deben dotar de una malla o pantalla localizada entre el zócalo y la baranda extendida a lo largo de toda la abertura.
- ☒ Los andamiajes no se modificará o se desplazaban horizontalmente mientras están en uso o ocupados.
- ☒ Nunca se deben usar los andamios para otros propósitos o en trabajos para los que no fue diseñado.
- ☒ No se deben utilizar como apoyo de andamios o plataforma, objetos inestables tales como: barriles, cajas o bloques.
- ☒ Los andamios nunca se usarán para hacer material o mezclas, ni tampoco para poner máquinas pesadas. En particular no debe colocarse ningún mecanismo que transmita vibraciones a la estructura.
- ☒ No omita ni pase por alto o falle en el apriete de todos los tornillos o de las tuercas mariposa que son parte del ensamble de los andamios.
- ☒ Los soportes no deben estar curvados o torcidos respecto de su posición original.
- ☒ Los elementos de los andamios y sus accesorios, manufacturados por compañías diferentes, no deben ser entremezclados.

5.3.4 Inspección

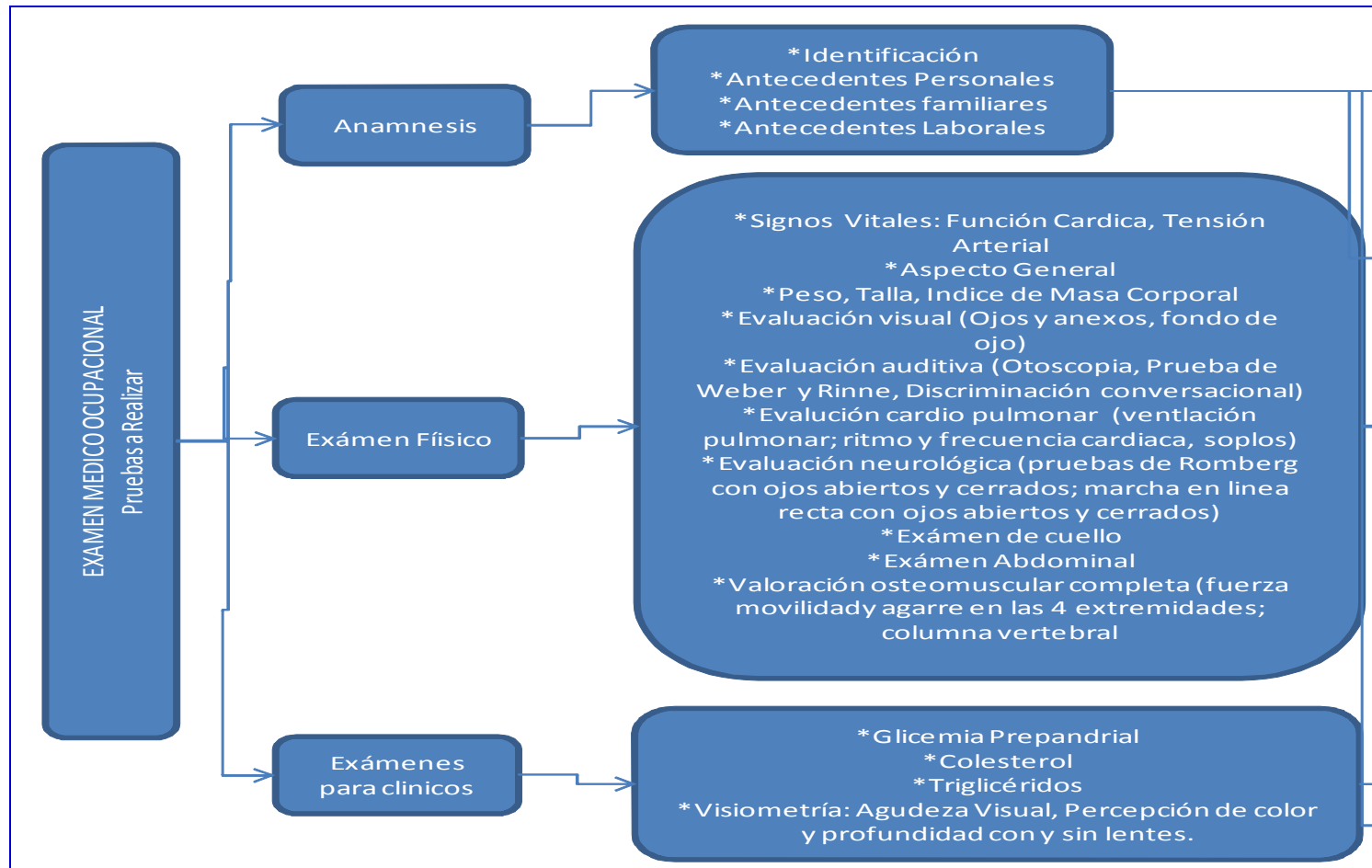
- ☑ Una persona competente debe inspeccionar el andamio antes de cada jornada de trabajo y después de cualquier incidente que pudiera afectar la estructura. La persona competente debe estar capacitada en materia de seguridad sobre andamios.
- ☑ Cuando se ha erigido e inspeccionado el andamio, debe ser señalizar con etiqueta como "Apto para el servicio" con la fecha e iniciales de la persona competente (inspector).
- ☑ El orden y limpieza se cuidarán de manera especial alrededor de los andamios, evitándose el acopio de materiales, herramientas, etc. (NTP 202).
- ☑ Las torres se deben inspeccionar después de estar expuesto a la intemperie.
- ☑ Los andamios se deben inspeccionar 7 días después de erguidas y al menos semanalmente.
- ☑ Estas inspecciones semanales no son necesarias si el andamio no está en uso, pero deben inspeccionarse dentro de 7 días antes de retornar a servicio.
- ☑ Todas estas inspecciones deben realizadas por una persona competente y los resultados registrados en el formato de inspecciones.

CAPITULO VI. REQUERIMIENTOS MÉDICOS

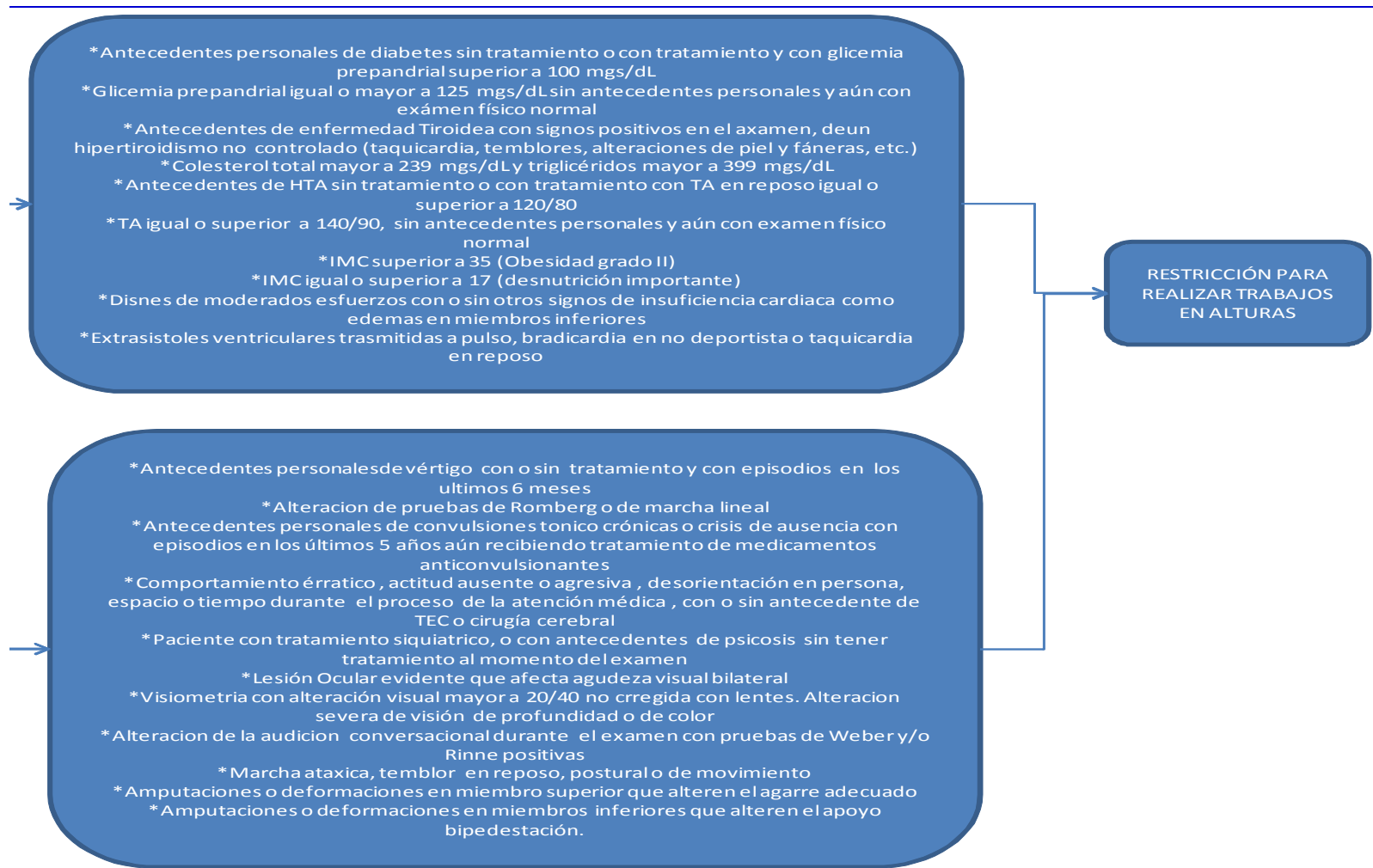
De acuerdo a lo establecido en la resolución 3673 del 2008 Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas, El objetivo de las evaluaciones médicas pre – ocupacionales para realizar trabajos en alturas, es determinar la aptitud del trabajador para desempeñar en forma eficiente su labor sin causar perjuicio a su salud o la de terceros comparando las demandas del oficio para el cual se desea contratar con sus capacidades físicas y mentales; establecer la existencia de restricciones que ameriten alguna condición sujeta a modificación, e identificar condiciones de salud que estando presentes en el trabajador, puedan agravarse en desarrollo del trabajo.

El examen médico ocupacional para la realización de trabajos en alturas se divide en tres partes: La anamnesis, el examen físico y los exámenes para clínicos: en cada uno de ellos se determina unas condiciones patológicas diferentes del trabajador en las que se definen si el trabajador puede o no realizar las actividades o si puede adelantar las actividades de trabajos en alturas pero con restricciones y con el acompañamiento de algunos Sistemas de vigilancia epidemiológicos, a continuación se presentan las tres etapas de los exámenes médicos.

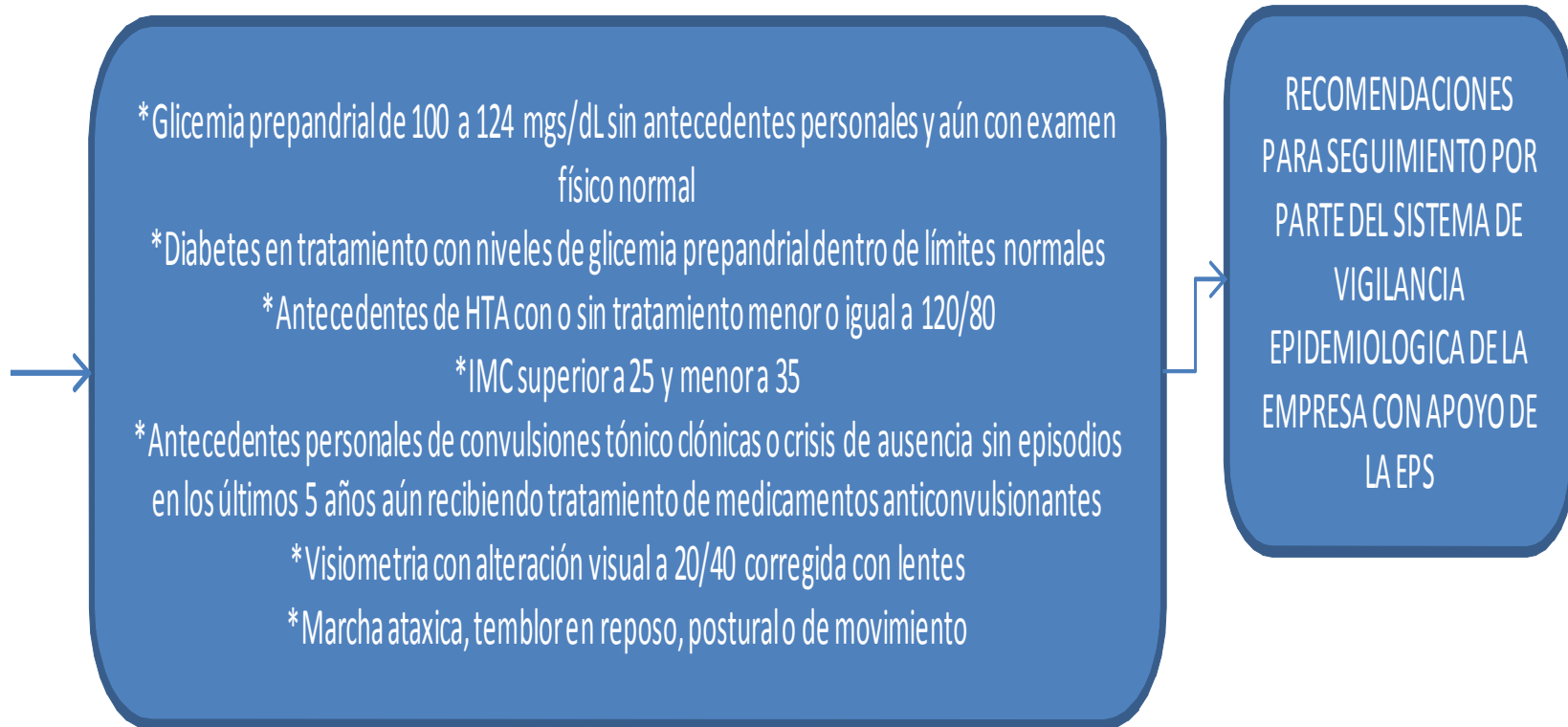
Figura 12. Diagrama de flujo. Exámenes Médicos Ocupacionales para realizar Trabajos en Alturas



Al terminar esta etapa en el análisis de los resultados se pueden evidenciar patologías en las cuales definitivamente un trabajador con estos síntomas patológicos definitivamente no pueden realizar trabajos en alturas



Y también se determinan quienes a pesar de evidenciar algunas patologías pueden adelantar los trabajos en alturas pero con recomendaciones para seguimiento por parte del sistema de vigilancia epidemiológica de la empresa con apoyo de la EPS



Fuente: BASTO, Jessica Paola, CALDERÓN, Alex

CAPITULO VII. EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

7.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS

7.1.1 Sistemas Anticaídas.

Es un equipo de protección individual (EPP) que protege a la persona ante el riesgo de caídas en altura. Su finalidad es sostener y frenar el cuerpo del usuario en determinados trabajos u operaciones con riesgo de caída, evitando las consecuencias derivadas de la misma (distancia de caída mínima, fuerza de frenado adecuada para evitar lesiones corporales, postura del usuario adecuada después del frenado, etc). Este tipo de equipo de protección individual debe utilizarse cuando el riesgo de caída en altura no se pueda evitar con medios técnicos de protección colectiva.

Los sistemas de sujeción en posición de trabajo están destinados a sostener al trabajador en altura y NUNCA deben utilizarse para la parada de las caídas.

Un sistema anti caídas consta de un arnés, un componente de conexión (por ejemplo, un absorbedor de energía), y un elemento de amarre.

7.1.2 Arnés Cuerpo Completo.

Equipo que hace parte del sistema de protección contra caídas, que se ajusta al torso y a la pelvis del trabajador, diseñado para distribuir las cargas producidas por una caída libre y distribuir la fuerza de detención de ésta sobre la parte superior de los muslos, la pelvis, el pecho y los hombros y que tiene componentes para conectarlo a los diferentes dispositivos de protección contra caídas. Debe constar de correas o de elementos similares de ajuste, situados en la región pelviana, muslos, cintura, pecho y hombros y como mínimo, una argolla dorsal y debe ser certificado conforme a las normas nacionales e internacionales vigentes.

Las correas y los hilos de costura del arnés deben estar fabricados con fibras sintéticas que posean características equivalentes a las de las fibras de poliéster o poliamida, con una resistencia a la fuerza, al envejecimiento a la abrasión y al calor, equivalente a las poliamidas. En ningún caso, deberán ser remachados y los hilos de costura deben ser de diferente color para facilitar la inspección. Las argollas del arnés deben tener una resistencia mínima de rotura de 5000 libras

(22.2 Kilonewtons – 2.272 Kg). El ancho de las correas que sujetan al cuerpo durante y después de detenida la caída, será mínimo de 1- 5/8 pulgadas (41 mm). El arnés debe ser sometido a inspección antes de cada uso por parte del trabajador, en el que constate que todos los componentes, se encuentran en buen estado. Así mismo, debe realizarse una inspección técnica por lo menos una vez al año por una persona competente, conforme a las normas nacionales e internacionales vigentes. Si se identifican características del arnés que no garanticen uso seguro del mismo, debe retirarse.

Los herrajes del arnés, deben cumplir con los requerimientos de marcación conforme a las normas nacionales e internacionales vigentes.

Las herramientas que deba usar el trabajador en el desarrollo de su labor, no podrán ser portadas en el arnés sino que se deberá disponer de un portaherramientas que no interfiera su mecanismo de acción, que se conectará al mismo o un cubo o bolsa porta-herramientera. Los elementos cortó punzantes que tengan que ser usados para trabajo en alturas deben ser llevados en el porta herramientero.

Figura 13. El arnés



Fuente: www.seguridadglobalnet.com.ar

7.1.3 Elementos de Amarre.

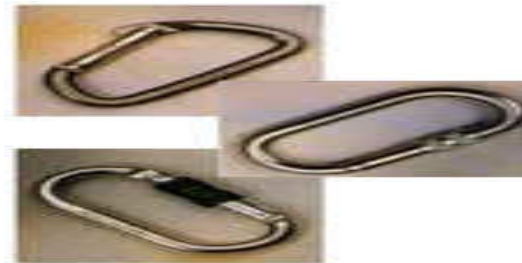
Un elemento de amarre es un componente de un sistema anticaída. Puede ser una cuerda de fibras sintéticas, un cable metálico o una banda.

Componentes de Conexión. Adoptan formas muy variadas:

Conectores. Un conector es un componente de un sistema anticaídas, que permite unir entre sí los diferentes componentes que forman dicho sistema. Puede ser un mosquetón o un gancho (conector con mecanismo de cierre automático y de bloqueo automático y manual).

Los conectores con bloqueo manual sólo son apropiados cuando el usuario no tenga que conectar y retirar el gancho repetidas veces durante la jornada de trabajo.

Figura 14. Conectores.



Fuente: www.insht.es

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

Un absorbedor de energía es un componente de un sistema anticaídas, que garantiza la parada segura de una caída en altura en condiciones normales de utilización.

Para su uso requieren un punto de anclaje seguro con una distancia libre mínima necesaria debajo del usuario que es la suma de la distancia de parada y una distancia suplementaria de 2,5m.

Figura 15. Absorbedor de energía

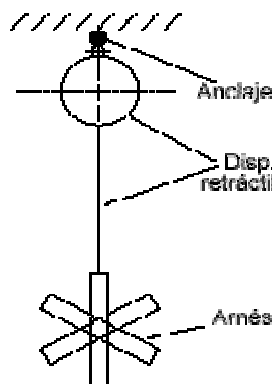


Fuente: <http://www.work-up.com/resumen3.htm>

Dispositivo anticaídas retráctil. Un dispositivo anticaídas retráctil es un dispositivo con una función de bloqueo automático y un sistema automático de tensión y de retroceso para el elemento de amarre. Puede llevar incorporado un elemento de disipación de energía. Dicho elemento de amarre retráctil puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas.

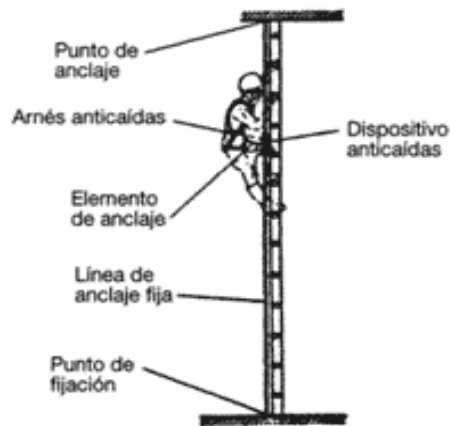
El dispositivo anticaídas retráctil puede llevar incorporado un elemento de disipación de energía, bien en el propio dispositivo anticaídas o en el elemento de amarre retráctil.

Figura 16. Dispositivo anticaídas retráctil



Fuente: www.work-up.com/resumen3.htm

Figura 17. Dispositivo anticaídas deslizante



Fuente: [/www.work-up.com/resumen3.htm](http://www.work-up.com/resumen3.htm)

Dispositivo provisto de una función de bloqueo automático y un elemento de guía. El dispositivo anticaídas deslizante se desplaza a lo largo de la línea de anclaje, acompaña al usuario sin requerir intervención manual durante los cambios de

posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída.

Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida. Equipo formado por una línea de anclaje rígida y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático que está unido a la línea de anclaje rígida. Dicha línea de anclaje rígida puede ser un riel o un cable metálico y se fija en una estructura de forma que queden limitados los movimientos laterales de la línea.

Un elemento de disipación de energía puede estar incorporado en el dispositivo anticaídas deslizante o en su línea de anclaje.

Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible. Equipo formado por una línea de anclaje flexible y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático que está unido a la línea de anclaje flexible. Dicha línea de anclaje flexible puede ser una cuerda de fibras sintéticas o un cable metálico y se fija a un punto de anclaje superior.

Un elemento de disipación de energía puede estar incorporado en el dispositivo anticaídas deslizante o en su línea de anclaje

7.1.4 Marcado de sistemas anticaídas.

El marcado debe proporcionar la siguiente información:

- A. La marca de identificación que contiene:
- El nombre, la denominación comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador autorizado por el fabricante para realizar cualquier operación necesaria o para declarar que el equipo cumple la norma.
 - El año y el mes de fabricación.
 - El número de lote del fabricante o el número de serie del componente que permita identificar el origen del producto.
- B. Los caracteres de la marca de identificación deben ser visibles y legibles.
- C. Las instrucciones de uso de cada sistema o cada componente, deben estar redactadas en castellano y deben contener, como mínimo la siguiente información:
- Instrucciones que contienen los detalles adecuados, completados con dibujos, si es necesario, para permitir al usuario utilizar correctamente el sistema o el componente.

- Recomendaciones para establecer si es conveniente o no asignar individualmente el sistema o el componente.
- Recomendaciones para disuadir de cualquier modificación del producto o de cualquier adición de un elemento cualquiera al mismo.
- Recomendaciones para que sea suministrada y conservada una documentación con cada sistema o componente. Es conveniente que la ficha descriptiva contenga los siguientes datos:
 - ✓ Marca(s) de identificación
 - ✓ Nombre y dirección del fabricante o del suministrador
 - ✓ Número de serie del fabricante
 - ✓ Año de fabricación
 - ✓ Aptitud para ser utilizado junto con otras componentes formando parte de los sistemas anticaídas individuales
 - ✓ Fecha de compra
 - ✓ Fecha de la primera puesta en servicio
 - ✓ Nombre del usuario
 - ✓ Espacio reservado para comentarios
- Instrucciones para que el anclaje del sistema anticaídas sea situado, preferentemente, por encima de la posición del usuario y una indicación del punto de anclaje recomendado. Se recomienda precisar la resistencia mínima del anclaje.
- Instrucciones que ordenen al usuario, antes de cualquier utilización:
 - ✓ Proceder a una inspección visual del sistema o del componente para asegurarse de que está a punto y de que funciona correctamente.
 - ✓ Asegurarse de que se cumplen las recomendaciones de utilización junto con otras componentes formando parte de un sistema, tales como figuran en la ficha descriptiva correspondiente al sistema o al componente.
 - ✓ Una advertencia precisando que cualquier sistema o componente debe sustituirse inmediatamente si se duda de su seguridad. Esta operación deberá realizarla el fabricante o cualquier otra persona competente debidamente autorizada por el fabricante.
 - ✓ Una advertencia en términos generales, si el producto incluye un material susceptible de ser atacado por productos químicos, así como una recomendación invitando al usuario a consultar al fabricante/suministrador en caso de duda.
 - ✓ Una instrucción especificando que si el sistema o el componente ha sido utilizado para parar una caída, es esencial no volverlo a utilizar sin haberla devuelto previamente al fabricante o al centro de reparación competente que se encargue de su reparación y lo someterá a nuevos ensayos.
 - ✓ Para los componentes de material textil, una instrucción precisando que es necesario dejar secar de forma natural y alejados de cualquier fuego

o de cualquier otra fuente de calor, los elementos que hayan cogido humedad, bien durante su utilización, bien durante su limpieza.

- Instrucciones para la protección durante la utilización.
- Instrucciones para la protección contra cualquier riesgo.
- Instrucciones para el almacenamiento.
- Si existen factores ambientales o industriales que pueden atacar a los materiales, deben darse instrucciones para un almacenamiento correcto.
- Una instrucción que ordene comprobar el equipo periódicamente, teniendo en cuenta las condiciones de utilización, y una vez al año, como mínimo, debiendo efectuar este control una persona competente, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.1.5 Selección de sistemas anticaídas.

Recomendaciones a tener en cuenta para la selección de sistemas anticaídas:

- La elección debe ser realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos del puesto de trabajo y de su entorno.
- Es necesario que cada usuario de un equipo de protección contra caídas de altura esté familiarizado con las instrucciones de uso. El empresario o el responsable en quien éste haya delegado debe organizar tareas formativas en función de las necesidades.
- El empresario debe confeccionar una lista de control, con la participación de los trabajadores, para cada sector de la empresa o ámbito de actividad que presente riesgos distintos. Se ha demostrado fundamental para la adecuada elección de los distintos modelos, fabricantes y proveedores, que dicha lista forme parte del pliego de condiciones de adquisición.

7.1.6 Uso y mantenimiento de los sistemas anticaídas.

Algunas indicaciones prácticas de interés en los aspectos de uso y mantenimiento del sistema son:

- El dispositivo de anclaje del equipo de protección individual contra caídas debe poder resistir las fuerzas que se originan al retener la caída de una persona.
- Los puntos de anclaje deben ser siempre seguros y fácilmente accesibles.
- Los elementos de amarre no se deberán pasar por cantos o aristas agudos.
- Normalmente los equipos de protección no se deben intercambiar entre varios trabajadores, pues la protección óptima se consigue gracias a la adaptación del tamaño y ajuste individual de cada equipo.
- Hay que resaltar la importancia del ajuste de acuerdo con las instrucciones del fabricante para conseguir una adecuada efectividad del sistema.
- Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del protector, las

condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.

- Los arneses anticaídas y las líneas de anclaje se deben:
- Almacenar colgados, en lugar seco y fresco
- Almacenar lejos de fuentes de calor
- proteger del contacto con sustancias agresivas (p. ej. ácidos, lejías, fluidos de soldadura, aceites)
- Proteger de la luz solar directa durante su almacenamiento
- El transporte de los EPP contra caídas de altura se hará, a ser posible, en su maleta correspondiente.
- Los EPP contra caídas hechos de materiales textiles se pueden lavar en lavadora, usando un detergente para tejidos delicados y envolviéndolos en una bolsa para evitar las agresiones mecánicas. Una temperatura de lavado recomendada es 30° C. Por encima de los 60° C, la estructura de las fibras artificiales (poliéster, poliamida) de los componentes del equipo puede verse dañadas.
- Los componentes textiles de los equipos hechos de fibra sintética, sufren cierto envejecimiento, que depende de la intensidad de la radiación ultravioleta y de las acciones climáticas y medioambientales.

7.1.7 Capacitación e Instrucción sobre el Uso Correcto de los Equipos de Protección Personal.

Todo trabajador antes de utilizar cualquier tipo de sistema o equipo de protección personal contra riesgo de caída en altura, deberá recibir una adecuada y completa capacitación y entrenamiento por parte de una persona especialmente designada para dar dichas instrucciones.

Al trabajador se le deberá proporcionar toda la información necesaria y específica, de los riesgos a que están expuestos, asociados a las operaciones o trabajos a realizar a distinto nivel.

La capacitación deberá contemplar la siguiente información:

- a) Riesgos de trabajo en altura.
- b) Uso correcto del sistema (s) o/equipos de protección personal (instrucciones de uso).
- c) Componentes del sistema (s) /equipos e instrucciones sobre su uso correcto.
- d) Limitaciones de uso del equipo.
- e) Instalaciones requeridas.
- f) Sistemas de anclajes correctos.
- g) Técnicas correctas de conexión de los distintos componentes de los sistemas/equipos.
- h) Métodos de usos de sistemas/equipos.
- i) Inspección periódica del sistema/equipo que debe efectuar el usuario.
- j) Mantenimiento y almacenamiento del equipo/ sistema.

7.1.8 Inspección de los Sistemas o Equipos de Protección Personal, Contra Riesgos de Caídas en Altura.

Todos los sistemas o equipos de protección contra riesgos de caídas en altura y sus componentes deberán ser sometidos a inspecciones visuales antes de cada uso, para detectar signos de daño deterioro o defectos.

- Deberán además, ser sometidos a una completa revisión cada tres meses y/o según las indicaciones del fabricante
- Si el equipo o sistema de protección personal contra riesgos de caídas, están sometidos a un uso severo y riguroso continuo o expuesto a ambientes de atmósferas adversas, la frecuencia de las inspecciones y revisión del equipo se deberá efectuar mensualmente, o semanalmente, o cuando se requiera, conforme además a las recomendaciones respecto a inspección prescritas por el fabricante.
- La inspección completa deberá ser realizada por personas responsables y competentes, con conocimientos y experiencia necesarias para revisar correctamente el equipo/sistema.
- La fecha de dicha inspección se deberá indicar, mediante una etiqueta autoadhesiva en el cinturón o arnés.

7.1.9 Registro de la Inspección (Lista de Chequeo).

El resultado de la inspección y/o cualquier deficiencia que no cumpla con las especificaciones y requisitos definidos y establecidos, deberá quedar debidamente anotado dejando constancia escrita de la fecha de cada inspección de los equipos y las observaciones que se efectúen, con la firma y nombre de la persona que efectuó la inspección en el registro de la inspección de equipos y sistemas de protección personal contra riesgos de caídas en altura.

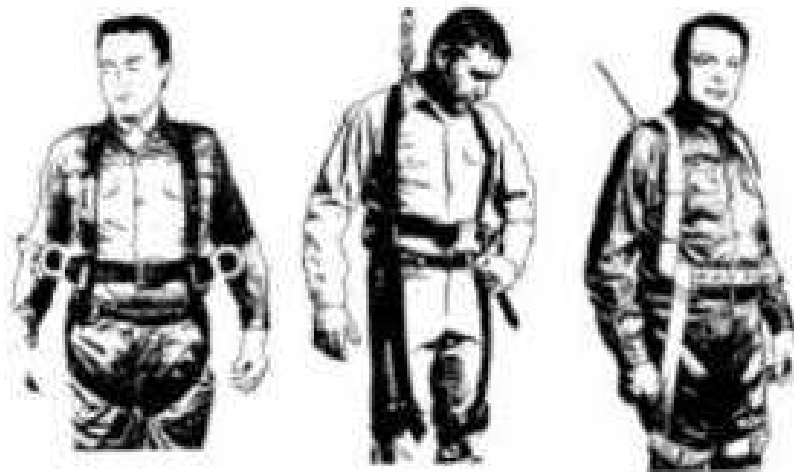
Los sistemas o equipos que presenten cualquier alteración, anomalía o condición subestándar, deberán ser retirados y eliminados del servicio de inmediato. Todos aquellos sistemas o equipos de protección personal contra riesgos de caídas en trabajos en altura que hayan sido sometidos a impactos accidentales, debido a una caída libre o a una prueba de ensayo deberán ser retirados (cinturones, arneses, líneas de sujeción, etc.) y eliminados del servicio, ya que los accesorios pueden haber quedado afectados por un exceso de tensión y debilitados

7.1.10 Reporte de Condiciones subestándares.

En caso de evidencia de cualquier deterioro, defecto o condición subestándar, deberá ser reportada e informada debidamente por el usuario a su jefe directo. Se deberá prestar especial atención a detectar la presencia de las siguientes señales de daño o deterioro:

- a) Cortes o roturas del tejido o correa como fibras externas cortadas o desgastadas.
- b) Grietas.
- c) Quemaduras.
- d) Desgastes o desgarros.
- e) Estiramiento o elongación excesivos. Deterioro general.
- f) Defectos de funcionamiento.
- g) Corrosión por exposición a ácidos o productos químicos.
- h) Ganchos o mosquetones defectuosos o deformados, o resortes con fallas, ajuste inadecuado o incorrecto de los cierres de resorte.
- i) Accesorios metálicos como hebillas, argollas en "D", remaches, etc, con grietas
- j) Trizaduras, deformaciones o piezas con desgaste excesivo

Figura 18. Sistemas o equipos de protección personal



Fuente: www.paritarios.cl

Los sistemas o equipos (E.P.P) deben ser almacenados en un lugar seco y fresco, donde no reciban luz solar directamente.

7.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJO EN ALTURAS

Cuando se utilicen elementos de protección individual durante trabajos en alturas, se deberán cumplir las siguientes condiciones o requisitos para su selección y uso según la actividad económica y el oficio.

Los elementos mínimos de protección personal para trabajo en alturas con los que deben contar quienes realicen estas tareas son:

1. Casco con resistencia y absorción ante impactos, debe ser dieléctricos; contarán con barbuquejo de tres puntos de apoyo fabricado con materiales resistentes que fijen el casco a la cabeza y eviten su movimiento o caída.

Figura 19. Casco con resistencia



Fuente: www.racchile.cl

2. Gafas de seguridad que protejan a los ojos de impactos, rayos UV, deslumbramiento.

Figura 20. Gafas de seguridad



Fuente: www.cgi.ebay.es

3. Protección auditiva si es necesaria.

Figura 21. Protección auditiva



Fuente: www.caprotecsa.com

4. Guantes antideslizantes, flexibles de alta resistencia a la abrasión.

Figura 22. Guantes antideslizantes



Fuente: www.soloepis.com

5. Bota antideslizante, dieléctricas y otros requerimientos según la actividad económica y el oficio.

Figura 23. Bota antideslizante



Fuente: www.soldaduraszelecta.com

6. Ropa de trabajo, de acuerdo a los factores de riesgo y condiciones climáticas. Ésta debe ser camisa de manga larga, jean o pantalón de dril sin accesorios metálicos; o en su defecto braga con las mismas características de los accesorios.

Figura 24. Ropa de trabajo.



Fuente: www.suministrosmb.com

CAPITULO VIII. RESCATE Y PRIMEROS AUXILIOS

8.1. RESCATE

De acuerdo a lo establecido en la resolución 3673 del 2008 y a sus modificaciones dice que: **PLAN DE EMERGENCIAS:** Todo empleador que incluya en sus actividades trabajos en alturas, debe contar con un plan de emergencias escrito, practicado y verificado por personas calificadas, acorde con las actividades de trabajo en alturas que se ejecuten y que garantice una respuesta organizada y segura ante cualquier incidente que se pueda presentar en el sitio de trabajo con recursos propios o externos. Cuando dentro del plan de emergencia se identifique la necesidad de establecer un plan de rescate, acorde con los riesgos de la actividad en alturas desarrollada, se deben asignar equipos de rescate certificados para toda la operación y contar con brigadistas o personal formados para tal fin.

Se dispondrán para la atención de emergencias y para la prestación los primeros auxilios, de equipos que incluyan como mínimo, una camilla, botiquín con elementos para inmovilización y atención de heridas, hemorragias y demás elementos que el empleador considere. El empleador debe asegurar que el trabajador que desarrolla trabajo en alturas, cuente con un sistema de comunicación y una persona de apoyo disponible, para el reporte inmediato de una emergencia.

Los equipos asignados para el rescate deben ser certificados para realizar la operación de rescate y ajustados al tipo de operación en lo referente a longitudes, compatibilidad y resistencia a condiciones ambientales. Se dispondrán en el sitio de trabajo equipos para la atención de un paciente, que incluya como mínimo, botiquín con elementos para inmovilización, atención de heridas y hemorragias y equipos para administrar reanimación cardio pulmonar (RCP). Los trabajadores que desarrollan la labor deberán recibir entrenamiento especializado en técnicas de rescate y estabilización básica de pacientes politraumatizados. Resolución 3673 – Artículo 17.

8.2. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.

- Revise antes y después de cada uso los equipos. Asegúrese de llenar las hojas de vida de los mismos tras su empleo.
- Conozca perfectamente las limitaciones y la forma de empleo de cada equipo, úselo siempre de acuerdo con las normas.

- Nunca trate de utilizar técnicas de rescate para las cuales no ha sido debidamente entrenado.
- Nunca actúe solo y absténgase de participar en un rescate si no se siente en perfectas condiciones. Sea consciente de sus capacidades reales.
- Use todo el equipo de protección personal gafas con protección U.V., casco de alta resistencia (mínimo con tres puntos de sujeción), guantes de vaqueta y vestido tipo overol manga larga con refuerzo o protección en hombros, codos, rodillas y preferiblemente con el menor número de cierres o cremalleras. Evite el uso de anillos, pulseras y cadenas.
- Todo sistema de rescate debe ser revisado antes de su uso por dos personas competentes en la materia, quienes tocando cada uno de los componentes del sistema comprobarán la solidez así como la correcta instalación y operación.
- Planificar bien la actividad antes de realizarla, procurando anticiparse a todos las fallas que pudieran ocurrir y tomando las medidas pertinentes para evitarlos.
- Toda persona que se encuentre expuesta a sufrir una caída debe estar debidamente asegurada a un anclaje sólido, lo mismo se aplica a los equipos utilizados. Emplear siempre una cuerda de seguridad cuando se encuentre a más de 1.50 ms de altura. Verifique que todo su equipo se encuentre protegido contra caídas.
- No realizar nunca un trabajo en alturas si no se tiene la seguridad de querer y poder hacerlo; estas acciones solo podrán desarrollarse cuando las condiciones climáticas y físicas del lugar lo permitan.
- En el área de operaciones debe haber siempre el menor número de personas.
- Siempre se deberá tener cierta cantidad de equipo disponible única y exclusivamente para la atención de un posible accidente.
- Los sistemas usados deberán cumplir con las características de redundancia y reversibilidad.

8.3. PROCEDIMIENTOS DE RESCATE

En el evento de una caída, todos los trabajadores serán rescatados por personal en el sitio con el uso de sistemas para el ascenso o descenso de un hombre o el uso de escaleras de mano donde sea factible. El rescate alternativo puede ser realizado por empleados entrenados en procedimientos de rescate. Estos empleados usarán el procedimiento más seguro en el que ellos hayan sido entrenados y que sea práctico para la situación buscando la menor exposición del personal que realiza el rescate tanto en número de involucrados como en la dificultad de la maniobra.

8.3.1 Operaciones en el área del evento

1. Asegurar el área: con mecanismos de demarcación u otros, se debe asegurar el área de maniobra de rescate, para que terceros no salgan afectados ni afecten los procesos de rescate.
2. Evaluación y planeación de la operación: este momento es crítico, es cuando se deciden la maniobra, equipos a utilizar y todo lo que debe involucrar el proceso de rescate. En este punto se pone a prueba la capacidad del rescatista.
3. Acceso al accidentado: despliegue y traslado del rescatista hasta el lugar del accidentado, esta maniobra es muy delicada y requiere de tener en cuenta todos los parámetros técnicos para asegurar al rescatista.
4. Rescate de accidentado: el rescatista, por medio de una maniobra, toma al accidentado y lo desplaza a un lugar seguro, es aquí donde se ve si la evaluación y planeación de la maniobra fue adecuada (dependiendo de las características del evento, hay diferentes tipos de maniobra).
5. Estabilización y remisión del accidentado: después de estar en un lugar seguro, el rescatista debe estabilizar al accidentado y remitir a un sitio donde se le brinde asistencia médica.
6. Evacuación de la maniobra o proceso de rescate: espacio en donde se evidencian los posibles errores o fallas de rescatistas o equipos, este paso es fundamental para la retroalimentación de los rescatistas. Es importante la evaluación del desempeño de los rescatistas para el proceso de mejoramiento.
7. Verificación de condición de los rescatistas: si es necesario, en este paso se debe hacer revisión médica de los rescatistas, en donde se asegure la condición saludable del mismo.

8.3.2 Procedimientos de comunicación

En caso de una caída, las siguientes personas se notificarán lo más pronto posible:

1. El personal de rescate (Brigada de Emergencia).
2. Supervisor / líder de cuadrilla.
3. Los servicios de emergencia si es necesario.
4. Coordinador de seguridad / Encargado de Salud Ocupacional.

Al principio de cualquier actividad de trabajo donde la protección ante caídas sea un problema, deben identificarse y discutirse planes de rescate con todos los empleados en caso de una caída. El supervisor desarrollará el plan de rescate. Todos los empleados involucrados en una caída se enviarán para una evaluación médica para determinar la magnitud de lesiones.

8.3.3 Premisas de seguridad en el rescate en alturas

- Siempre debe acordonarse el área antes de iniciar las labores de rescate
- Siempre debe realizarse una doble verificación de los sistemas de protección contra caídas usadas durante el rescate
- Los rescatistas deberán portar siempre sus elementos de protección personal
- Siempre deberá elegirse un líder de grupo y un jefe de seguridad.
- Siempre deberá realizarse una planeación previa antes del rescate para verificar posibles riesgos y peligros y tomar medidas tempranas de control.

Un plan de rescate debe ser parte del procedimiento para cualquier trabajo que se va realizar en altura. El plan de rescate incluirá las siguientes condiciones de los tipos de rescate:

Figura 25. El auto-rescate



Fuente: www.millerfallprotection.com

Si la persona que trabaja en las alturas toma decisiones adecuadas utilizara su propio equipo para realizar el auto rescate, el 90% de los trabajadores caídos llevarán a cabo un auto-rescate que debería incluir:

1. El trabajador podrá volver a subir el nivel del cual cayó (a unos cuantos centímetros a 0.60 ó 0.90 mts).
2. El trabajador podrá volver al suelo o terreno y tomar todos los componentes necesarios de su sistema de detención de caídas y ponerlo fuera de servicio.

3. El trabajador guardara y etiquetara los componentes con su nombre, la fecha y la actividad en el momento de la caída y la entregara a la persona responsable.

8.3.4 Sistema de tracción mecánica asistida por sistema de cable o cuerda.

Si el auto-rescate no es posible entonces un Rescate mecánico asistida será necesario. Las siguientes directrices deberían ser utilizados durante un rescate mecánicamente asistido.

1. La línea de vida será llevada hasta el trabajador, la que será tomada con una mano, y el mecanismo de izaje será operado hasta el levantamiento del trabajador hasta al nivel donde la caída se produjo.
2. El trabajador podrá volver al suelo o terreno y tomar todos los componentes necesarios de su sistema de detención de caídas y ponerlo fuera de servicio.
3. El trabajador guardara y etiquetara los componentes con su nombre, la fecha y la actividad en el momento de la caída y la entregara a la persona responsable.

8.3.5 Sistemas de rescate usando una plataforma elevadora

El trabajador queda colgando consciente o inconsciente y queda en una posición que no permite la elevación de la línea de vida y no se tiene otra manera de realizar el rescate. Un hombre que eleve a la víctima es el método preferido de Rescate mecánicamente asistido, utilizando las siguientes directrices:

1. El trabajador subirá en el ascensor aéreo y se asegurara de que haya una eslinga para el trabajador rescatado.
2. El elevador será maniobrado a su posición (ubicar debajo del trabajador) para realizar el rescate.
3. Conecte la eslinga en la plataforma elevadora y posteriormente en el trabajador que va a ser rescatado.
4. Desconecte los equipos de detención afectados por la caída.
5. Baja el trabajador a la tierra.
6. Preste los primeros auxilios al trabajador de ser necesario.
7. El trabajador podrá volver al suelo o terreno y tomar todos los componentes necesarios de su sistema de detención de caídas y ponerlo fuera de servicio.
8. El trabajador guardara y etiquetara los componentes con su nombre, la fecha y la actividad en el momento de la caída y la entregara a la persona responsable

8.3.6 Sistema de rescate con descenso de rescatista.

Es posible que no se cuente con ningún otro sistema mecánico de rescate, entonces será necesario el descenso de un rescatista competente que ate el trabajador y lo descienda de forma segura hasta el piso. Para ello tenga en cuenta las siguientes consideraciones: ADVERTENCIA: Los rescates técnicos deben ser realizados por personas entrenadas y dotadas para tal fin, no se permite realizar rescates improvisando elementos para tal fin.

1. El trabajador ubicara un punto de anclaje seguro, usando para ello sistemas certificados para ello (Cintas de anclaje, anclajes móviles o tie off)
2. Descenderá usando un equipo de descenso autobloqueante y una línea de vida extra conectada a su argolla dorsal.
3. El trabajador conectara a una línea extra o a su arnés de rescate si no hubiese otra manera al trabajador accidentado.
4. A través de diferentes métodos de manejo de cargas (Sistema de poleas o polipasto) liberara al trabajador, desenganchándolo, la línea de cual está suspendido el equipo de protección.
5. El trabajador liberado será izado o descendido al piso con el sistema de descenso o a la par con el rescatista.
6. En un rescate se hace la valoración del paciente y la primera atención cuando el rescatista accede al punto donde se encuentra el paciente luego de verificar su condición lo descienda o asciende según seas el caso.
7. El trabajador o el rescatista tomará todos los componentes necesarios del sistema de detención de caídas que fue activado y lo pondrá fuera de servicio.
8. El trabajador o el rescatista guardara y etiquetara los componentes con el nombre de la víctima, la fecha y la actividad en el momento de la caída y la entregara a la persona responsable.

Figura 26. Sistemas de rescate.



Fuente: www.millerfallprotection.com

8.4. RECURSOS Y SISTEMAS DE RESCATE

La empresa previo estudio y asesoría por un rescatista competente o persona Calificada realizara la dotación de Kits de rescate teniendo en cuenta:

- Actividades a realizar que implique rescate en alturas
- Versatilidad de los sistemas, equipos o accesorios
- Certificación internacional (ANSI Z 359.4) de los equipos a ser usados, los cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas y los aspectos legales vigentes del trabajo en alturas.
- Uso, mantenimiento, almacenamiento, cuidado y demás consideraciones necesarias para los equipos de rescate de acuerdo a las recomendaciones del fabricante

8.4.1 Desactivación Del Proceso De Rescate:

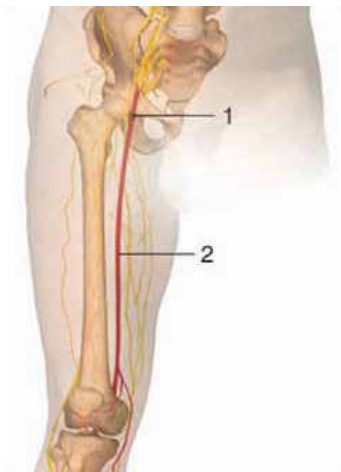
1. Control final del área del evento: identificación de circunstancias que pudieran convertirse en posibles potenciales de riesgo, adicionalmente, el registro de evidencias que pudieran aportar información valiosa para el análisis de las causas del accidente.

2. Recoger, inventariar y chequear equipos: en este paso se inspeccionan los equipos utilizados, teniendo en cuenta hacer el reporte y señalar los que han sufrido daño.
3. Consolidar información: normalmente se determinan formatos de consolidación de información de las maniobras de rescate, en donde se describen el personal, equipo, resultado e información importante para el seguimiento de las operaciones de rescate. Es responsabilidad de los rescatistas documentar lo mejor posible todas las acciones de rescate ya que involucran el salvamento de vidas y, además, pueden verse envueltos en procesos legales, en donde se investiguen posibles muertes. Esta información formalizada puede ayudar mucho en los procesos en donde se vean involucrados.
4. Reportar disponibilidad: este paso es la constante del personal de rescatistas, pues se tiene en cuenta aquellos que han reportado disponibilidad (estar listos), para la atención de eventos similares en donde puedan involucrarse según su capacidad.

8.5. EFECTOS DE UNA CAÍDA DE ALTURA

Los efectos de la intolerancia ortostática, también conocida como trauma por suspensión. Si ocurre una caída, una persona se mantiene suspendida en el arnés y permanece sedentaria y vertical por un periodo de tiempo, causando que la sangre se acumule en las venas de las piernas. Subsecuentemente la sangre deja de fluir al cerebro y otros órganos mayores, lo que puede resultar en un estado de inconsciencia. Si no se efectúa un rescate adecuado, puede devenir en lesiones serias e incluso la muerte.

Figura 27. Efectos de una caída de altura



Fuente: www.scribd.com

OSHA establece que una fatalidad causada por trauma de suspensión puede ocurrir dentro de los minutos en los que se espera por el rescate después de una caída

El promedio de rescate de una caída es de 15 minutos

Figura 28. Rescate de una caída



Fuente: www.millerfallprotection.com

8.6. PRIMEROS AUXILIOS

1. Los primeros auxilios: Son medidas terapéuticas urgentes que se aplican a las víctimas de accidentes o enfermedades repentinas hasta disponer de tratamiento especializado. El propósito de los primeros auxilios es aliviar el dolor y la ansiedad del herido o enfermo y evitar el agravamiento de su estado. En casos extremos son necesarios para evitar la muerte hasta que se consigue asistencia médica. Los primeros auxilios varían según las necesidades de la víctima y según los conocimientos del socorrista. Saber lo que no se debe hacer es tan importante como saber qué hacer, porque una medida terapéutica mal aplicada puede producir complicaciones graves. Por ejemplo, en una apendicitis aguda un laxante suave puede poner en peligro la vida del paciente.

2. P.A.S. (Proteger, Alertar, Socorrer)

✓ Proteger

- Después de cada accidente puede persistir el peligro que lo origino
- Necesitamos hacer seguro el lugar, tanto para el accidentado como para nosotros
- Si hubiera algún peligro, aléjelo de usted y del accidentado
- De no ser posible aleje al accidentado del peligro

✓ **Alertar**

Siempre que se alerte a los organismos de emergencia recuerde decir:

- Lugar
- Tipo de accidente
- Cantidad de heridos
- Nuestro nombre y teléfono

✓ **Socorrer**

- Mantener la calma
- No mover al lesionado o herido si no es necesario
- Hacer solo lo que sabemos
- Realizar la evaluación primaria y secundaria

3. Signos Vitales. Son los signos de vida, que cuando se alteran nos permiten tener una valoración inicial del accidentado.

Estos signos son

Pulso: es la dilatación de la pared de una arteria al paso de la sangre expulsada. A continuación se relacionaran las palpitaciones por minuto a tener en cuenta:

ADULTOS	60 a 80	PPM
----------------	----------------	------------

Respiración: Es el intercambio de O₂ del medio ambiente por Co₂ del organismo por medio de los pulmones

ADULTOS	16 a 20	rpm
----------------	----------------	------------

Temperatura: es el grado de calor que presenta el individuo en el cuerpo, se mide en grados Celsius o Centígrados (C°). La cifra normal aproximada es de 37 °C.

Alteraciones:

- Fiebre: señal de alerta contra enfermedades; se debe bajar cuando es superior a 38 °C
- Hipertermia: causado por el ejercicio físico, o por la temperatura del medio ambiente

- Hipotermia: causada por congelamiento, baja de presión arterial, etc.

Tensión arterial: es la evaluación de la presión del paso de la sangre sobre la pared de las arterias.

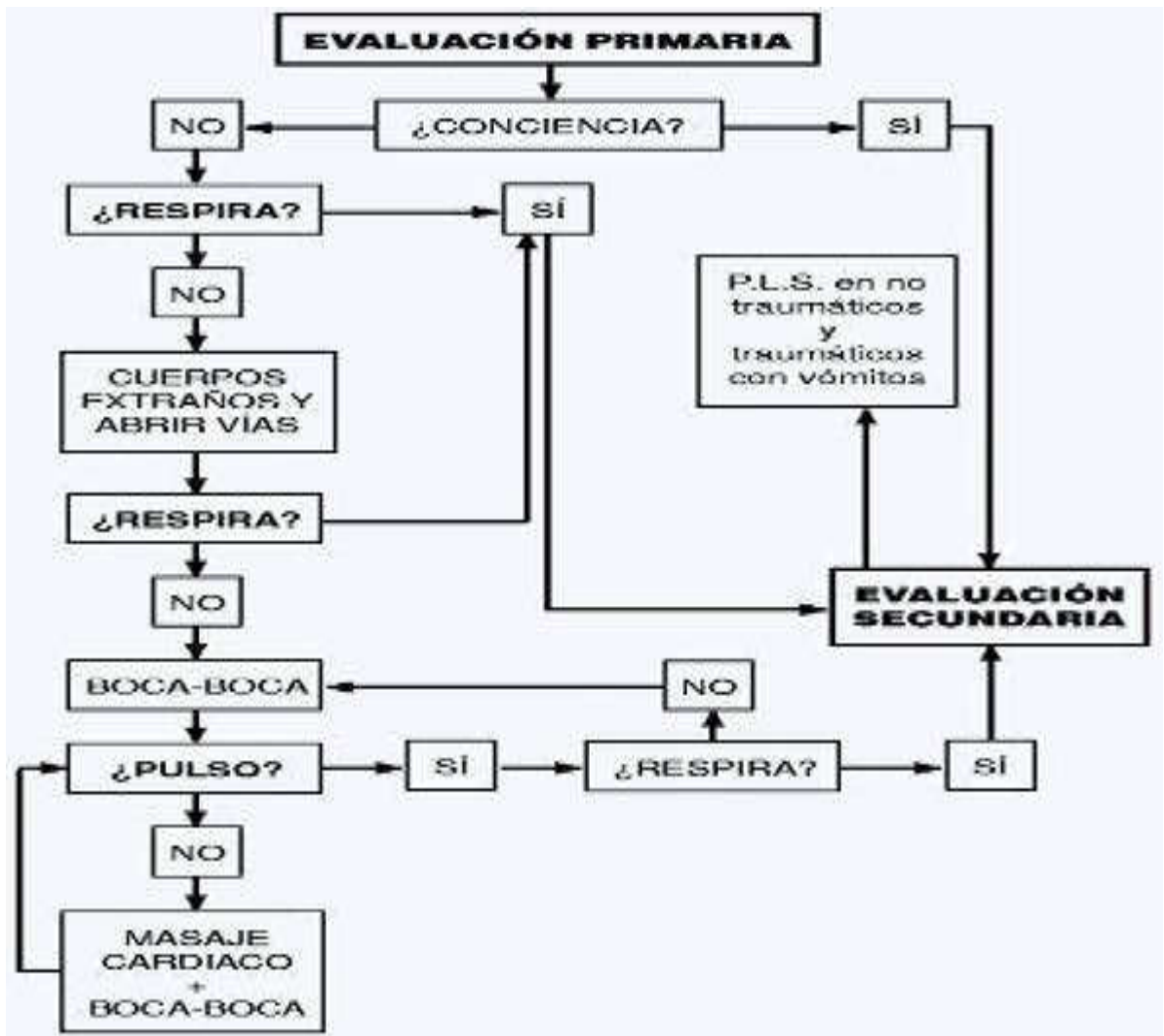
4. Evaluación Primaria

- A. COMPROBAR CONCIENCIA
- B. COMPROBAR RESPIRACIÓN
- C. COMPROBAR PULSO
- D. BUSCAR POSIBLES HEMORRAGIAS
- E. INMOVILIZAR

5. Evaluación Secundaria

- **Cabeza:** buscar heridas cara y cuero cabelludo
- **Cuello:** buscar rigidez, hematomas, dolor, inflamación
- **Tórax:** valor si existe dificultad respiratoria
- **Abdomen:** si el estomago esta rígido suponer hemorragias internas
- **Extremidades:** buscar posibles fracturas, esguines, luxaciones, etc.

Figura 29. Evaluación Primaria



Fuente: www.scribd.com

RECOMENDACIONES

Una vez realizado el análisis de cada uno de los factores de riesgo que comprende el trabajo de alturas en la construcción de las subestaciones eléctricas, y por ende el establecimiento y consolidación de estándares para el correcto montaje, uso y desmontaje de los sistemas de acceso, se recomienda tener en cuenta los temas tratados en la misma con el fin de fomentar prácticas de manejo seguro y prevención en el uso de escaleras, andamios y carros canasta, minimizando y evitando el riesgo de accidentes.

De otro lado, de acuerdo a lo establecido en la resolución 3673 reglamento técnico de trabajo seguro en alturas y en la presente guía - documento técnico para el correcto montaje, uso y desmontaje de los sistemas de acceso para actividades que implican trabajo en altura en el sector eléctrico "construcción de subestaciones eléctricas" son puntos clave desarrollar al pie de la letra los siguientes puntos:

- Recomendaciones médicas, Exámenes médicos para evitar complicaciones de salud al momento de realizar la actividad.
- Uso de los elementos de protección personal de acuerdo a la actividad y el uso de los equipos para la realización de trabajos en alturas.
- Sistemas de acceso (su correcto uso montaje y desmontaje)
- Y el conocimiento de los conceptos mínimos para la prestación de un primer auxilio y realización de un rescate en caso de una emergencia al momento de ejecutar los trabajos.

Además de las recomendaciones dadas en la guía, es importante asegurar el cumplimiento de la legislación nacional vigente (resolución 3673, circular 070 y demás modificaciones).

Del cumplimiento de la presente guía depende el reducir el número de accidentes de trabajo por actividades en las que se realizan trabajos en Alturas.

BIBLIOGRAFÍA

CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD. Congreso Concientización ante el riesgo de caída. Disponible en internet: http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/Memorias_Complementarias_Congreso_39/archivos/trabajos/seguridad/ConcientizacionAnteelRiesgodeCaída-IGLU.pdf

DEPARTAMENTO DE TRABAJO DE LOS ESTADOS UNIDOS. OSHA. Guía para el uso de andamios en la industria de la construcción. OSHA 3150. Estados Unidos.

DEPARTAMENTO DE TRABAJO DE LOS ESTADOS UNIDOS. OSHA. Código de Reglamentaciones Federales de OSHA. 29 CFR 1910.180, grúas sobre orugas, en locomotoras y camiones.

DEPARTAMENTO DE TRABAJO DE LOS ESTADOS UNIDOS. OSHA. Código de Reglamentaciones Federales de OSHA., 29 CFR 1926.251. equipo de sujeción y manejo de materiales.

SOCIEDAD AMERICANA DE INGENIEROS MECÁNICOS. ASME B30.23 Sistemas de levantamiento de personal.

ENRIQUEZ, HARPER GILBERTO. Manual del Técnico en subestaciones eléctricas industriales y comerciales. Editorial Limusa. México. 2008.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 2008. Por la cual se establece el reglamento técnico de trabajo seguro en alturas. Bogotá.

_____.Circular 070 de 2009.

_____. Borrador resolución (reglamento técnico de uso, montaje y desmontaje de andamios fijos y móviles). Bogotá. 2009.

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan medidas sanitarias de trabajo. Bogotá.

_____.Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Bogotá.

_____. Resolución 2413 de 1979. Por la cual se dicta el reglamento Higiene y seguridad en la industria de la construcción. Bogotá.

INFOGRAFÍA

<http://www.suratep.com/articulos/537/>

<http://www.suratep.com/documentacion/altura/articulos/416/>

http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/memorias_complementarias_congreso_41/archivos/trabajos/1.26.pdf

<http://www.ri-ol.com/charlas/alturas-generalidades-charlas-de-seguridad.html>

http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/memoria_complementarias_congreso_40/archivos/trabajos/1.10.pdf

<http://www.manceras.com.co/artaltura.pdf>

<http://mesadelsectorelectricocolombiano.blogspot.com/2010/01/sena-certifico-en-trabajo-seguro-en.html>

<http://www.emagister.com/seguridad-para-trabajo-alturas-sector-electrico-tps-253304.htm>

http://www.arpsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1144&catid=66:prevencion-de-riesgos-&Itemid=53

https://www.icesi.edu.co/copaso/contenido/pdfs/trabajo_seguro_en_alturas.pdf

<http://www.lexpopuli.cl/Informacion/Semana%2013%20Sept/Trabajos%20en%20altura.pdf>

http://grupos.emagister.com/debate/resolucion_3673_del_2008_trabajo_en_alturas/1061-23357

<http://www.suratep.com/articulos/153/>

<http://www.suratep.com/articulos/274/>

http://www.fasecolda.com/fasecolda/BancoConocimiento/R/riesgos_profesionales_estadisticas_del_ramofinal/riesgos_profesionales__estadisticas_del_ramofinal.asp

http://www.paritarios.cl/especial_epp_trabajos_en_altura2.htm

http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/memorias_complementarias_congreso_41/archivos/trabajos/1.26.pdf

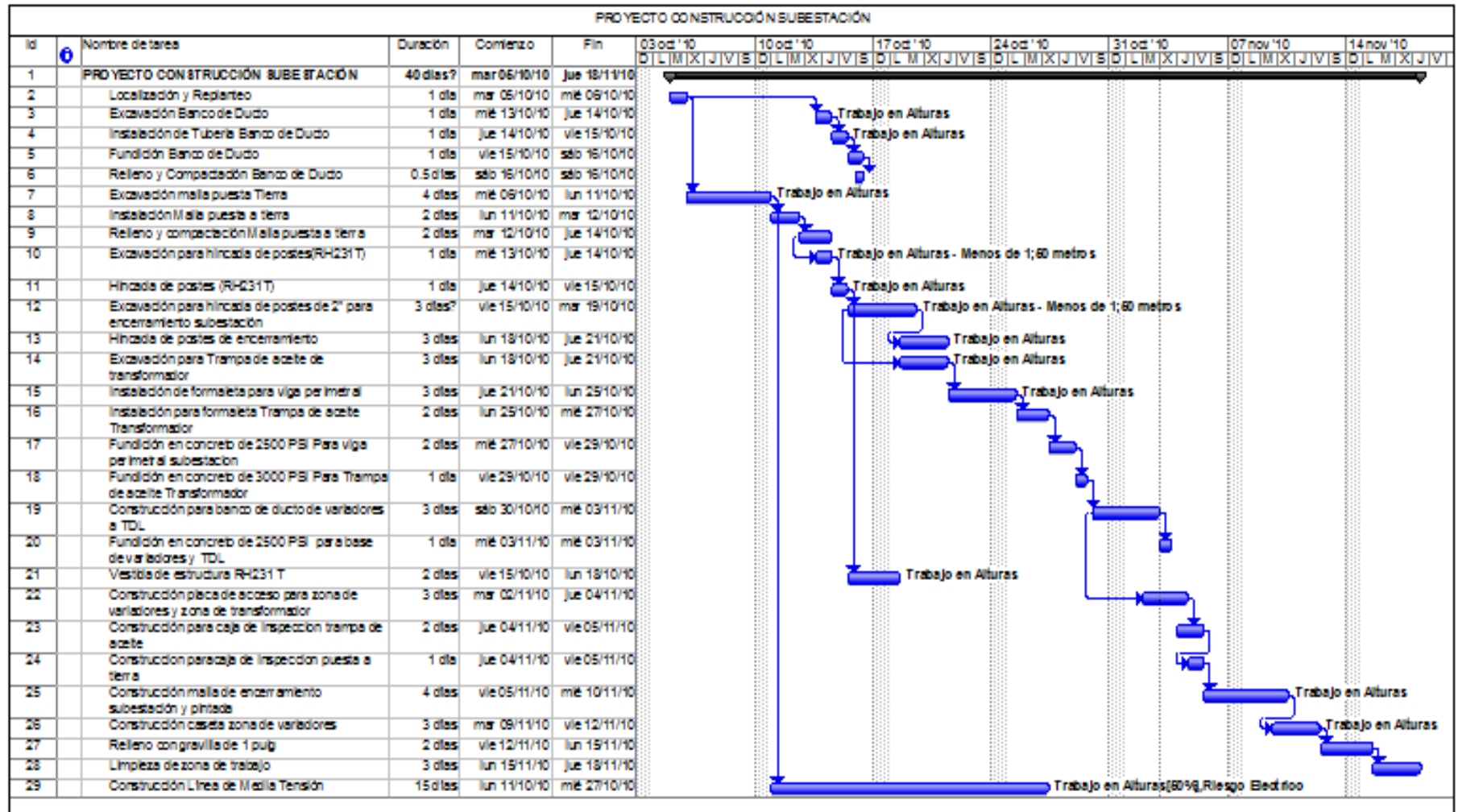
<http://www.trabajosenalturas.com/>

http://www.paritarios.cl/especial_epp_trabajos_en_altura.htm

<http://www.nomada.com.co/capacitaciones.htm>

<http://www.trabajoenalturas.com/>

ANEXO A. PROYECTO CONSTRUCCIÓN SUBESTACIÓN



Fuente: BASTO, Jessica Paola. CALDERÓN, Alex.

ANEXO B. PERMISO DE TRABAJO

PERMISOS DE TRABAJO		Fecha y Hora de Validez	DESDE	D	M	A
Nº DE PERMISO _____			Horas	HH	MM	
			HASTA	D	M	A
			Horas	HH	MM	
SECCIÓN 1. Información general sobre el trabajo.						
Nombre del solicitante del permiso: _____						
Área de ejecución: _____						
Lugar en que se realizarán los trabajos: _____						
Nº de personas: _____						
SECCIÓN 2. Descripción del trabajo						
Descripción del trabajo: _____						
SECCIÓN 2a Identificación de peligros del trabajo.						
Operaciones concurrentes.	<input type="checkbox"/>	Uso de herramientas neumáticas	<input type="checkbox"/>	Izamiento de cargas	<input type="checkbox"/>	
Trabajo en Espacios confinados	<input type="checkbox"/>	Trabajos en equipos operando	<input type="checkbox"/>	Izamiento de personas	<input type="checkbox"/>	
Excavación	<input type="checkbox"/>	Uso de sustancias químicas	<input type="checkbox"/>	Movimiento de cargas pesadas.	<input type="checkbox"/>	
Uso de explosivos	<input type="checkbox"/>	Trabajo en alturas.	<input type="checkbox"/>	Ruido	<input type="checkbox"/>	
Uso de herramientas eléctricas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Uso de equipo y herramienta especial	<input type="checkbox"/>	
SECCIÓN 3 Precauciones de seguridad.						
Elementos de protección personal		Medidas de precaución req.		Equipos y herramientas a utilizar		
Casco	<input type="checkbox"/>	Reunión preoperacional	<input type="checkbox"/>	Herramienta de mano	<input type="checkbox"/>	
Gafas de Seguridad	<input type="checkbox"/>	Acordonar zonas	<input type="checkbox"/>	Andamios	<input type="checkbox"/>	
Protección auditiva	<input type="checkbox"/>	Instalar bloqueos	<input type="checkbox"/>	Escaleras de mano	<input type="checkbox"/>	
Protección respiratoria	<input type="checkbox"/>	Equipo de primeros auxilios	<input type="checkbox"/>	Equipo de soldadura	<input type="checkbox"/>	
Gautes	<input type="checkbox"/>	Lista de chequeo	<input type="checkbox"/>	Esmeril, pulidora, taladro	<input type="checkbox"/>	
Ropa de trabajo	<input type="checkbox"/>	Señalización	<input type="checkbox"/>	Compresor	<input type="checkbox"/>	
Canilleras	<input type="checkbox"/>	Procedimientos	<input type="checkbox"/>	Palas, picas, barras.	<input type="checkbox"/>	
Botas con puntera de acero	<input type="checkbox"/>	Extintor	<input type="checkbox"/>	Carretillas	<input type="checkbox"/>	
Otros	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>	
SECCIÓN 4 Precauciones/ Instrucciones especiales.						
SECCIÓN 5 Certificados requeridos						
Trabajo en alturas	<input type="checkbox"/>	Cert. Nº _____				
Excavación	<input type="checkbox"/>	Cert. Nº _____				

SECCIÓN 6 Aprobación: Responsable del Área.	Aceptación Solicitante y Portador.																									
<p>He revisado este permiso y considero que cumple con los requisitos y que no implica conflicto con otros permisos o actividades.</p> <p>Responsable del Área. _____</p> <p>Firma: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>He comprobado personalmente las precauciones y protecciones indicadas en el permiso y considero que se puede realizar el trabajo en forma segura. Comprendo las precauciones a tomar y considero que el trabajo puede realizarse en forma segura. He informado al que realizara el trabajo acerca de todas las precauciones. Reconozco que solo podré realizar la actividad que ha sido autorizada.</p> <p>Nombre del solicitante _____</p> <p>Firma _____</p> <p>Fecha _____</p> <p>Nombre del Portador _____</p> <p>Firma _____</p> <p>Fecha _____</p>																									
SECCIÓN 7 Autorización de inicio																										
<p>Autorizo el comienzo del trabajo según lo especifica mas arriba y su continuación en tanto no se modifiquen las condiciones de trabajo indicadas en el alcance del mismo</p> <p>Nombre de autoridad. _____</p> <p>Firma: _____</p> <p>Fecha: _____</p>																										
SECCIÓN 8 Suspensión y renovación del permiso.																										
RENOVACIÓN																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">FECHA</th> <th style="width: 15%;">DESDE</th> <th style="width: 15%;">HASTA</th> <th style="width: 20%;">AUTORIDAD</th> <th style="width: 35%;">PORTADOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		FECHA	DESDE	HASTA	AUTORIDAD	PORTADOR																				
FECHA	DESDE	HASTA	AUTORIDAD	PORTADOR																						
SUSPENSIÓN																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">FECHA</th> <th style="width: 15%;">DESDE</th> <th style="width: 15%;">HASTA</th> <th style="width: 20%;">AUTORIDAD</th> <th style="width: 35%;">PORTADOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		FECHA	DESDE	HASTA	AUTORIDAD	PORTADOR																				
FECHA	DESDE	HASTA	AUTORIDAD	PORTADOR																						
SECCIÓN 8 Trabajo completado																										
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Trabajo completado</td> <td style="width: 10%;">SI</td> <td style="width: 10%;">NO</td> <td style="width: 30%;">Sitio de trabajo limpio y seguro</td> <td style="width: 10%;">SI</td> <td style="width: 10%;">NO</td> </tr> <tr> <td>Autoridad Nombre _____</td> <td>Firma _____</td> <td>Fecha _____</td> <td>Hora _____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Portador Nombre _____</td> <td>Firma _____</td> <td>Fecha _____</td> <td>Hora _____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table> <p>Si el trabajo no finalizo especifique la razón:</p>		Trabajo completado	SI	NO	Sitio de trabajo limpio y seguro	SI	NO	Autoridad Nombre _____	Firma _____	Fecha _____	Hora _____	_____	_____	Portador Nombre _____	Firma _____	Fecha _____	Hora _____	_____	_____							
Trabajo completado	SI	NO	Sitio de trabajo limpio y seguro	SI	NO																					
Autoridad Nombre _____	Firma _____	Fecha _____	Hora _____	_____	_____																					
Portador Nombre _____	Firma _____	Fecha _____	Hora _____	_____	_____																					

Fuente: BASTO, Jessica Paola. CALDERÓN, Alex.

ANEXO C.
Formato Permiso de Trabajo – Certificado de Apoyo Trabajos en Alturas

PERMISO DE TRABAJO			
Descripción: Formato para diligenciar antes de la ejecución de cualquier trabajo programado ó emergencia que implique trabajar en redes e instalaciones eléctricas energizadas y desenergizadas			
Empresa:		Fecha: / /	No.:
Localización del trabajo:		Tipo de Vehículo:	
Hora de inicio:		Hora de finalización:	
Programado: Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>		No. :	
Emergencia: Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>		No. :	
Responsable o líder del trabajo:			
Descripción del trabajo a realizar: _____ _____ _____			
PERSONAL QUE EJECUTA EL TRABAJO			
No.	Nombre del Trabajador	No. de Identificación	Cargo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
IDENTIFIQUE LOS POSIBLES RIESGOS EN EL ÁREA			
<input type="radio"/> Equipos energizados. <input type="radio"/> Cruce de líneas energizadas <input type="radio"/> Cruce de circuitos <input type="radio"/> Circuito en paralelo energizado <input type="radio"/> Condensadores <input type="radio"/> Transformadores <input type="radio"/> Colocación operario por encima de circuito en tensión <input type="radio"/> Aglomeración de cableado. <input type="radio"/> Caída a nivel inferior <input type="radio"/> Otros		<input type="radio"/> Superficie terreno irregular <input type="radio"/> Trafico de peatones y vehiculos <input type="radio"/> Poste en mal estado. <input type="radio"/> Para ingresar al área se requiere: <input type="radio"/> - Caminar más de 100 m. <input type="radio"/> - Usar lancha o chalupa. <input type="radio"/> Maleza en el sitio de trabajo <input type="radio"/> Trabajo nocturno <input type="radio"/> Condiciones ambientales <input type="radio"/> - Descargas atmosféricas <input type="radio"/> - Lluvia	
Descripción de Riesgo Identificado: _____ _____ _____			

Fuente: BASTO, Jessica Paola. CALDERÓN, Alex.

LISTA DE VERIFICACIÓN			
SC: Se Cumple NC: No Cumple NA: No Aplica			
ACTIVIDAD	VALORACIÓN		
	SC	NSC	NA
PLANEACIÓN DEL TRABAJO			
Planeación del trabajo teniendo en cuenta aspectos de seguridad			
Identificación de los riesgos presentes en el área de trabajo			
Selección de materiales, equipos y herramientas de trabajo adecuados			
Revisión Distancias mínimas de seguridad			
Revisión de condiciones de la instalación (estructura, poste, recinto)			
Revisión y verificación del buen estado de los materiales, equipos y herramientas de trabajo seleccionadas			
Revisión y verificación de los accesorios y equipos aislados usados para trabajos en redes energizadas			
Coordinación de operación con centro de control			
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN. PERSONAL Y COLECTIVOS			
Selección de los EPP adecuados al trabajo			
Revisión y verificación del estado de los EPP			
Todo el personal utiliza la dotación (ropa) de trabajo y EPP			
El operario de red utiliza todos los EPP suministrados por la empresa para la ejecución segura de la labor			
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN			
Utilización de conos, cintas, vallas y avisos preventivos			
Restricción del acceso al público			
DISPOSITIVOS AÉREOS			
Colocación de los estabilizadores, freno de emergencia y bloqueo de llantas traseras del carro canasta / grúa.			
Colocación de puesta a tierra para aterrizar el vehículo canasta / grúa			
Uso de grúa para izado de materiales			
Uso de canasta para ascenso de operarios			
Inspección del dispositivo de ascenso (controles, brazos, cables, etc.) de la canasta / grúa			
TRABAJOS EN ALTURA			
Inspección del mecanismo de ascenso a la estructura (escaleras, barril canasta)			
Colocación adecuada del mecanismo de ascenso: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escalera en ángulo 75° (4:1) y asegurada a la estructura ▪ Pretales ▪ Colocación del operario en el barril. 			
Instalación de la línea de vida a la estructura			
Aseguramiento del operario a la estructura / canasta con la eslinga			

Nombre del Responsable del Trabajo
C.C #

LISTA DE VERIFICACIÓN			
SC: Se Cumple NC: No Cumple NI: No Aplica			
ACTIVIDAD	VALORACIÓN		
	SC	NSC	NA
ESPACIOS CONFINADOS			
Verificación estado del exposímetro			
Verificación previa de las condiciones atmosféricas del ambiente			
Ingreso al recinto con los medios y equipos adecuados (ventilación suficiente, protecciones, línea de vida sujeta desde el exterior)			
CINCO REGLAS DE ORO			
Solicitud suspensión de servicio al centro de control de operaciones de los circuitos a trabajar y de aquellos que no cumplan con las distancias mínimas de seguridad			
Confirmación de suspensión del servicio con centro de control			
Colocación de los guantes dieléctricos a tensión de trabajo y pértiga para la ejecución de las 5 reglas de oro			
Bajar seccionadores, cuchillas o cañuelas			
Retiro de cañuela, colocación en sitio seguro y señalización "No Energizar"			
Verificación correcto funcionamiento del detector de tensión			
Verificación de ausencia de tensión en cada una de las fases			
Inspección del Sistema Puesta a Tierra (SPT) antes de su uso			
Instalación del SPT en su secuencia de montaje			
Colocación de puente de BT en bornes del transformador			
Colocación de SPT a cada lado del área de trabajo (Encerrar)			
Señalizar zona de trabajo			
EJECUCIÓN DEL TRABAJO			
Identificación de los circuitos y/o equipos a trabajar			
Instalación de los equipos y dispositivos aislados para trabajos en redes energizadas, en su secuencia de montaje			
Desarrollo del trabajo cumpliendo con las normas de seguridad			
MANIOBRAS DE ENERGIZACIÓN			
Uso de los guantes dieléctricos y pértiga para la ejecución de las maniobras de Energización el circuito			
Retiro de puentes de BT			
Retiro de Puestas a tierra (primero pinzas, luego electrodo)			
Retiro de señalización de la estructura			
Instalación de cuchillas y cañuelas			
Solicitud a centro de control de la energización del circuito			
Retiro de material sobrante, desechos y desperdicios.			

Nombre de Quien Aprueba
C.C #

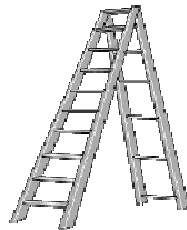
ANEXO D. FORMATO INSPECCIÓN ESCALERAS PORTÁTILES

INSPECCIÓN DE ESCALERA PORTÁTILES

Organización:				
Área:				
	ESTADO			
	BUENO	MALO	N/A	ACCIÓN CORRECTIVA
1. ASPECTOS GENERALES A TIPO DE ESCALERA				
1.1. Peldaños (quebrados sueltos, doblados, resbalosos).				
1.2. Largueros (con astillas, doblados, quebrados, reparados con tabla o metal adicional)				
1.3. Bases antideslizantes dañadas				
1.4. Sin base antideslizante.				

2. ESCALERA DE ABRIR O TIPO "A"				
2.1. Largueros o escalera desbalanceada.				
2.2. Sin tornillos o bisagras sueltas en el sector superior				
2.3. Barra de seguridad adecuada para limitar apertura (cuerda o cadena no son aceptables)				

3. ESCALERAS DE EXTENSIÓN				
3.1. No tiene, están quebrados o dañados los topes de seguridad de la sección a extender.				
3.2. La sección a extender se baja en forma sorpresiva				
3.3. Cuerda deteriorada para izar la sección a extender.				



Realizado Por:	Observaciones:
Firma:	
Fecha:	

ANEXO E. Registro/Lista de chequeo arnés de seguridad

Inspección de Sistemas/Equipos de Protección Personal, para Trabajos en Altura con Riesgos de Caída		N°			
LISTA DE CHEQUEO ARNÉS DE SEGURIDAD		CR* CRITICIDAD 1: CRITICO 2: ALTAMENTE CRITICO 3: SUPERCRÍTICO			
1	CONDICIÓN DEL TEJIDO O CORREA	SI	NO	CR*	OBSERV
1.1	Fibras externas cortadas, desgastadas/desgarradas				
1.2	Costuras, cortes o rotura del tejido				
1.3	Grietas				
1.4	Estiramiento excesivo				
1.5	Deterioro general				
1.6	Corrosión por exposición a ácidos o productos químicos				
1.7	Quemaduras				
2	PIEZAS MECÁNICAS, REMACHES				
2.1	Desgaste excesivo o deformados				
2.2	Picaduras, grietas				
2.3	Deterioro general				
2.4	Corrosión				
2.5	Otros				
3	ARGOLLAS EN "D" O ANILLOS				
3.1	Con deformaciones o desgaste excesivo (dobladura, etc.)				
3.2	Picaduras, grietas				
3.3	Deterioro general				
3.4	Corrosión				
3.5	Otros				
4.	HEBILLAS				
4.1	Desgaste excesivo o deformaciones (dobladuras, etc.)				
4.2	Picaduras, grietas				
4.3	Deterioro general				
4.4	Defecto de funcionamiento				
4.5	Corrosión				
4.6	Otros				
5	ETIQUETAS				
5.1	Año de fabricación				
5.2	Resistencia				
5.3	Norma de Cumplimiento				
5.4	Inspecciones realizadas				
5.5					

LISTA DE CHEQUEO ARNÉS DE SEGURIDAD		CR* CRITICIDAD 1: CRITICO 2: ALTAMENTE CRITICO 3: SUPERCRÍTICO			
6	LÍNEA DE SUJECIÓN	SI	NO	CR*	OBSERV
6.1	Cortes o rotura del tejido o correa, deshilachadas, destrenzadas				
6.2	Desgaste, deformación o desgarro				
6.3	Estiramiento o elongación excesivos				
6.4	Corrosión				
6.5	Quemaduras				
6.6	Otros				
7	GANCHOS DE RESORTE (MOSQUETONES)				
7.1	Desgaste excesivo, deformaciones				
7.2	picaduras, grietas				
7.3	Resortes con fallas				
7.4	Ajuste inadecuado o incorrecto de los cierres de resortes o de seguridad (enganches)				
7.5	Deterioro general				
7.6	Corrosión				
7.7	Abertura de garganta excesiva respecto al diámetro del elemento a la cual se debe fijar (fijaciones).				
7.8	Otros				
8	LÍNEA DE VIDA				
8.1	Fibras cortadas o desgastada, cortes, deshilachadas				
8.2	Desgaste excesivo/desgarro				
8.3	Deterioro general				
8.4	Estiramiento o elongación (TIPO DE LÍNEA – RESCATE O DE TRABAJO (ESTÁTICA O DINÁMICA)				
8.5	Deterioro general				
8.6	Diámetro de sección circular cumple con el estándar aceptado como mínimo				
8.7	Extremo libre deshilachado				
8.8	Corrosión				
8.9	Otros				
Fecha		Departamento o sección			
Inspección realizada por				Firma	
Cargo					
Inspección revisada por				Firma	
Cargo					

Fuente: BASTO, Jessica Paola. CALDERÓN, Alex.