

## **ANEXO No. 10 – REQUISITOS MINIMOS DE SISO PARA TRABAJOS EN ALTURA**

### **1. ALCANCE**

Establece los mecanismos mínimos de prevención y control de los factores de riesgo presentes en trabajos en alturas que se realicen en los frentes de obra abiertos en desarrollo de los contratos a cargo de la Gerencia del PDA.

### **2. DOCUMENTOS RELACIONADOS**

Los documentos aquí relacionados han sido utilizados para la elaboración de esta norma y servirán de referencia y recomendación, por lo tanto no serán obligatorios, salvo en casos donde expresamente sean mencionados.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Bogotá : AIS, 1998. (NSR-98)

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. Safety nets. Safety requirements, test methods. Londres : BSI. (BS EN 1263-1)

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ - E.S.P. Panorama de factores de riesgo. Requisitos mínimos para su elaboración. Bogotá : EAAB - E.S.P. (NS-040)

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Cuero. Guantes de seguridad para uso industrial fabricados en carnaza y cuero. Bogotá : ICONTEC. (NTC 2190)

----- . Higiene y seguridad. Andamios colgantes. Clasificación, dimensiones y uso. Bogotá : ICONTEC. (NTC 2234)

----- . Higiene y seguridad. Andamios tubulares. Requisitos de seguridad. Bogotá : ICONTEC. (NTC 1735)

----- . Higiene y seguridad. Andamios. Definiciones y clasificación. Bogotá : ICONTEC. (NTC 1641)

----- . Higiene y seguridad. Andamios. Requisitos generales de seguridad. Bogotá : ICONTEC. (NTC 1642)

----- . Higiene y seguridad. Arnéses de seguridad. Bogotá : ICONTEC. (NTC 2037)

----- . Higiene y seguridad. Cascos de seguridad industrial. Bogotá : ICONTEC. (NTC 1523)

----- . Higiene y seguridad. Cinturones de seguridad. Bogotá : ICONTEC. (NTC 2021)

----- . Higiene y seguridad. Código de práctica para el uso de redes de seguridad en trabajos de construcción. Bogotá : ICONTEC. (NTC 2095)

----- . Higiene y seguridad. Mallas para seguridad industrial. Bogotá : ICONTEC. (NTC 2771)

----- . Mecánica. Elementos de transmisión, cables para grúas y excavadoras y propósitos industriales en general. Bogotá : ICONTEC. (NTC 1666)

----- . Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad. Protección y ocupacional, para uso profesional. Bogotá : ICONTEC. (NTC 2396-1)

----- . Tubería metálica. Tubos para andamios. Especificaciones. Bogotá : ICONTEC. (NTC 1560)

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2400 de 1979 : Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Bogotá : MinTrabajo y Seguridad Social, 1979

----- . Resolución 2413 de 1979 : Reglamento de higiene y seguridad industrial para la industria de la construcción. Bogotá : MinTrabajo y Seguridad Social, 1979

RUIZ ITURREGUI, José María. Conocimientos básicos de higiene y seguridad en el trabajo. 2 ed. Bilbao : Deusto, 1978. p. 22-34

### **3. TERMINOLOGÍA**

#### **3.1 AMORTIGUADOR DE CAÍDA**

Dispositivo que formando parte del cinturón, permite frenar la caída absorbiendo parte de la energía desarrollada en la misma, amortiguando las posibles oscilaciones del trabajador.

#### **3.2 ANDAMIO**

Cualquier estructura temporal, elevada o suspendida diseñada para soportar hombres, materiales o ambos, sobre una plataforma de trabajo.

#### **3.3 ARNÉS CORPORAL**

Arnés de seguridad que se coloca alrededor de los muslos, glúteos, torso y hombros, con accesorios (hebillas, anillos tipo D), para asegurarlo al cuerpo y engancharle eslingas utilizadas para suspender, recuperar y proteger al trabajador contra caídas (incluyendo caídas libres) en zonas que impliquen mayor riesgo.

### 3.4 ARNÉS DE SEGURIDAD

Conjunto de bandas simples o compuestas acopladas al cinturón que reparten por zonas del cuerpo distintas a la cintura, los posibles esfuerzos originados durante su utilización; protege al trabajador contra caídas y permite recuperarlo o suspenderlo en una zona de trabajo con riesgos de caídas.

Los arneses de seguridad se clasifican de acuerdo a los requerimientos de uso:

a) Arnese de suspensión (Clase A)

- Clase A tipo 1: provisto de una o varias bandas o elementos flexibles que permiten al usuario sentarse. Se utiliza en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar éstas con una cierta comodidad.
- Clase A tipo 2: sin bandas o elementos flexibles para sentarse. Para ser utilizado en operaciones de corta duración.
- Clase A tipo 3: provisto de una banda o elemento flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico. Para ser utilizado sólo en operaciones de elevación o descenso.

b) Arnese de caída (Clase B)

- Clase B tipo 1: constituido por un arnés torácico con o sin banda y una eslinga de seguridad. Deben ser utilizados sólo cuando la altura de caída sea inferior a 1 m.
- Clase B tipo 1A y 2A: con amortiguador de caída. Deben ser utilizados cuando la altura de caída libre esté comprendida entre 1 m y 2 m. Sólo en circunstancias excepcionales probadas se permitirá aumentar la altura de caída libre hasta 3 m.
- Clase B tipo 2: constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin banda y una eslinga de seguridad. Deben ser utilizados sólo cuando la altura de caída sea inferior a 1 m.

### 3.5 ARNÉS DE SUSPENSIÓN

Arnés de seguridad que se coloca alrededor de la cintura, glúteos y muslos con accesorios (hebillas, anillos tipo D) para asegurarlo al cuerpo y engancharle una eslinga utilizada para proteger al trabajador contra caídas (incluyendo caídas libres), suspendiéndolo y manteniéndolo en su posición de trabajo.

### 3.6 ARNÉS PECTORAL

Arnés de seguridad que se coloca alrededor de la caja torácica y hombros con accesorios (hebillas, anillos tipo D), para asegurarlo al tórax y proteger al usuario contra caídas (no incluye protección cada caída libre).

### **3.7 BARANDA**

Pasamanos asegurado verticalmente, colocado a lo largo de los lados expuestos y extremos de la plataforma.

### **3.8 CARGA DE TRABAJO**

Carga dada por el peso de los trabajadores, materiales y equipos.

### **3.9 CARGA MÁXIMA DE DISEÑO**

Suma de todas las cargas, incluyendo la carga de trabajo, el peso de los andamios y cualquier otra carga que pueda ser prevista razonablemente.

### **3.10 CAPACIDAD DE CARGA**

Carga máxima de trabajo para la cual debe ser diseñado un andamio.

### **3.11 CINTURÓN DE SEGURIDAD**

Banda simple o complementada con accesorios (hebillas, anillos tipo D), para asegurarla alrededor de la cintura y para fijarla a una eslinga, cuya finalidad es sostener y frenar el cuerpo del usuario en determinados trabajos u operaciones con riesgo de caídas, evitando los peligros derivados de los mismas.

Los cinturones de seguridad se clasifican de acuerdo al tipo de conexión:

Tipo I: provisto de una única zona de conexión.

Tipo II: provisto de dos zonas de conexión

### **3.12 ESLINGA DE SEGURIDAD**

Línea flexible (cuerda o banda) que se utiliza para asegurar el cinturón de seguridad a una línea de vida o punto de anclaje fijo; va unida al cinturón por medio de un mosquetón.

### **3.13 LÍNEA DE VIDA**

Línea horizontal o vertical extendida entre dos puntos de anclaje fijos independientemente de la superficie de trabajo y a la cual se asegura la eslinga, bien sea amarrándola o por medio de una conexión deslizante adecuada.

### **3.14 MALLAS DE SEGURIDAD**

Protección para disminuir altura de libre caída, construidas de fibras sintéticas o naturales, diseñadas para atrapar personal o escombros que caigan mientras se trabaja en estructuras altas. El tamaño mínimo nominal de las mallas de seguridad industrial debe ser de 4 m \* 3 m.

### **3.15 PUNTO DE ANCLAJE**

Punto seguro de atadura que no forma parte de la superficie de trabajo. Recibe el nombre también de ancla firme o punto de amarre.

### **3.16 RED DE SEGURIDAD**

Aquella hecha con fibras naturales o sintéticas, que cumplen con la norma "BS EN 1263-1 Safety nets. Safety requirements, test methods". Usada para protección a personas o sólidos que caigan desde una edificación o estructura durante un trabajo de construcción.

### **3.17 TRAVESAÑO**

Elemento horizontal de un andamio, sobre el cual se apoyan las vigas de soporte, formando un tirante entre las partes.

### **3.18 VIGAS DE SOPORTE**

Elemento horizontal de un andamio soportado por los travesaños sobre el cual se apoya la plataforma.

## **4. REQUISITOS**

Los trabajos en alturas requieren de buenas condiciones físicas del personal, el buen estado y apropiado manejo del equipo que se utiliza, protección apropiada y otras consideraciones de importancia para la realización de actividades en estas condiciones. El total conocimiento de los factores de riesgo, así como el cumplimiento de las normas de seguridad y prevención, son primordiales para evitar accidentes graves de trabajo.

## 4.1 GENERALIDADES

En trabajos en alturas es fundamental el uso de elementos de protección personal, los cuales se consideran como la última línea de protección para el trabajador, ya que en estas actividades, con frecuencia se presentan situaciones esperadas o inesperadas.

## 4.2 REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD

- Antes de efectuar cualquier trabajo en alturas se deben tener total y claramente identificados los factores de riesgo que involucra la realización de una tarea específica, de acuerdo a la norma "NS-040 Notes Link Panorama de factores de riesgo. Requisitos mínimos para su elaboración de la E.A.A.B-E.S.P, así como los métodos de control para cada uno de los factores de riesgo encontrados.
- Se debe proteger a los trabajadores de riesgos de caídas y objetos que puedan caer cuando dichos trabajadores se encuentren a alturas de 1.20 m o más sobre el nivel inferior.
- Se debe seleccionar una medida de protección contra caídas que sea compatible con el trabajo que se está realizando. Sistemas de barandillas, sistemas de mallas de seguridad, sistemas para atenuar caídas y otros.
- Se deben inspeccionar las estructuras como tanques, excavación, pozo, tuberías, túneles, entre otros, para atar y asegurar de la manera más apropiada los cables o elementos de seguridad utilizados. Estas edificaciones deben estar en buen estado y contar con la resistencia suficiente para soportar esfuerzos.
- Para realizar trabajos en altura se deben utilizar los elementos de protección personal que se especifican en el numeral 4.4.
- Se debe prohibir el ascenso y descenso de personas por medio de grúas, montacargas, u otras máquinas operativas, salvo que estén provistas de góndola, plataforma con baranda o jaulas adecuadas y habilitadas para tal efecto.
- Si el trabajo exige bajar materiales u otros elementos, se debe cuidar de que no haya riesgo para quienes se encuentren debajo, y en tal caso, hay que avisar en tierra o prohibir el paso de personas hasta que la misma haya cesado, se debe aislar o señalizar el área.
- Cuando no sea posible efectuar íntegramente una tarea de montaje o desmontaje en forma continuada, y sea necesario posponerla durante algunas horas, no se debe dejar piezas sueltas, mal apoyadas o mal aseguradas, de modo que puedan zafarse y caerse en forma accidental, por el viento o golpes fortuitos. En estos casos se debe atar o asegurar convenientemente las partes que hayan quedado en dicha situación.  
Se debe tratar de mantener la menor cantidad posible de elementos sueltos, si los hubiere deben estar apilados o apoyados en forma segura, donde no estorben el paso y en lo posible lejos de los bordes para evitar su caída accidental.

- Por ningún motivo se debe hacer bromas o proferir gritos que puedan causar distracción al personal que trabaja. Los gritos sólo se deben utilizar para dar instrucciones cortas y precisas y advertir algún riesgo.

### **4.3 CONDICIONES DE LOS TRABAJADORES**

- Los trabajadores que realicen trabajos en alturas no deben padecer de vértigo o miedo a las alturas.
- Se debe verificar que en el momento de realizar algún trabajo en altura los trabajadores destinados para la labor, estén en perfectas condiciones de salud, es decir que no presenten ninguna clase de indisposición tales como: mareos, dolor de cabeza, debilidad o cualquier otra, es importante verificar antecedentes médicos de los trabajadores.
- El personal debe ser entrenado y calificado para realizar trabajos en alturas, y capacitado en el uso de los diferentes elementos de protección personal y/o equipos que lo requieran.

### **4.4 EQUIPOS UTILIZADOS**

#### **4.4.1 Elementos de Protección Personal**

- Todo trabajador o personal involucrado en trabajos en alturas debe tener su uniforme de trabajo, casco ( "NTC 1523 Notes Link Higiene y seguridad. Cascos de seguridad industrial" ), calzado de seguridad ("NTC 2396-1 Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad. Protección y ocupacional, para uso profesional"), guantes para uso industrial ( "NTC 2190 Notes Link Cuero. Guantes de seguridad para uso industrial fabricados en carnaza y cuero"). Los elementos mencionados anteriormente deben cumplir con las normas, pruebas, especificaciones y demás regulaciones técnicas de seguridad aprobadas por el gobierno.
- De acuerdo al tipo de trabajo que se vaya a realizar y donde el riesgo de caída no pueda ser controlado por medios estructurales tales como barandas o guardas, se deben utilizar cinturones o arneses de seguridad, el que mejor se adapte a la condición del trabajo (ver numerales 4.8.1 y 4.8.2), con sus correspondientes cuerdas o cables de suspensión. Su calidad y especificaciones deben estar de acuerdo a lo estipulado en las normas "NTC 2021 Notes Link Higiene y seguridad. Cinturones de seguridad" y la "NTC 2037 Notes Link Higiene y seguridad. Arnese de seguridad", respectivamente.
- Las cuerdas o cables de suspensión, deben estar firmemente atadas al cinturón o arnés de seguridad y también a la estructura donde se realice el trabajo. Su ajuste debe ser tal que la distancia posible de caída libre del trabajador sea reducida a un

mínimo de un (1) metro, a menos que la línea de suspensión esté provista de algún sistema de amortiguación aprobado.

- Las cuerdas salvavidas deben ser de manila de buena calidad y deben tener una resistencia a la rotura de por lo menos 1.150 kilogramos (2.500 libras). Los herrajes y fijaciones de los cinturones de seguridad deberán soportar una carga por lo menos igual a la resistencia de rotura especificada para el cinturón.
- Todos los elementos anteriormente mencionados deben ser examinados antes, durante y después de los trabajos; aquellas partes defectuosas deben ser reemplazadas, o reponerse totalmente.

#### **4.4.1.1 Cinturón de seguridad**

Los cinturones de seguridad tipo I, se deben utilizar en aquellos trabajos u operaciones en los que no se necesita libertad de movimientos, o en desplazamientos horizontales, verticales u oblicuos del usuario, utilizando un sistema de punto de anclaje móvil como en trabajos sobre cubiertas, andamios o escaleras.

Los cinturones tipo II, se deben utilizar en aquellos trabajos u operaciones en los que es posible fijar el cinturón atando el elemento de amarre a un poste o estructura.

Todas las personas que utilicen cinturones de seguridad deben ser instruidas sobre las formas correctas de colocación y utilización.

El cinturón de seguridad se debe utilizar en aquellos trabajos u operaciones en los que el usuario no necesite desplazamientos y cuando lo haga las direcciones de su desplazamiento se encuentren limitadas.

Siempre que las condiciones de trabajo lo permitan el punto de anclaje se debe situar por encima de la cintura y lo más cerca posible a la vertical que pasa por el centro de gravedad del usuario.

Todos los constituyentes del cinturón se deben revisar visualmente antes de su utilización, especialmente el elemento de amarre que debe estar exento de nudos o defectos que puedan mermar sus características.

Se debe evitar en lo posible si en la ejecución de un determinado trabajo tiene riesgos ambientales o salpicaduras de productos candentes, corrosivos que puedan alterar algún o algunos de los elementos del cinturón. Se deben tomar las medidas del caso para proteger el elemento que pueda ser afectado.

La norma "NTC 2021 Notes Link Higiene y seguridad. Cinturones de seguridad", establece los requisitos que han de cumplir y los ensayos a los cuales han de someterse los cinturones de seguridad para la protección personal del usuario en altura.

#### **4.4.1.2 Arnés de seguridad**



#### **- Clase A: Arnese de suspensión**

Debe ser utilizado en aquellos trabajos u operaciones en que sólo existan esfuerzos estáticos (masa del usuario), tales como: operaciones en que el usuario esté suspendido por el arnés, elevación y descenso de personas sin posibilidad de caída libre.

#### **- Clase B: Arnese de caída**

Debe ser utilizado en aquellos trabajos u operaciones que requieren desplazamientos, con posibilidad de caída libre.

#### **4.4.1.3 Almacenamiento y conservación de los arneses y cinturones de seguridad**

Estos elementos de seguridad se deben almacenar suspendiéndolos en una habitación de ambiente seco y temperatura moderada. No se deben guardar enrollados y evitar a toda costa que entren en contacto con líquidos corrosivos, aceite, detergentes, u objetos cortantes. Los cinturones de cuero se deben engrasar con aceite mineral o animal por la parte externa para evitar el agrietamiento (normas "NTC 2021 Notes Link Higiene y seguridad. Cinturones de seguridad", "NTC 2037 Notes Link Higiene y seguridad. Arnese de seguridad").

#### **4.4.2 Redes de Seguridad**

Durante trabajos, operaciones de construcción, las redes de seguridad, deben estar suspendidas bajo áreas o lugares desde los cuales las personas puedan caer desde alturas superiores de 2.0 m y en donde su uso se considere primordial.

Una red de seguridad, estructura y puntos de anclaje deben ser inspeccionados, por una persona calificada, antes de ser montada, extendiéndola sobre el piso y revisando las mallas por ambas caras.

El montaje, transporte y desmantelamiento de redes de seguridad debe ser supervisado por una persona de experiencia en el manejo de estos elementos.

Las consideraciones de planeamiento, diseño, montaje y desmantelamiento, precauciones generales, cuidados se establecen en la norma "NTC 2095 Higiene y seguridad. Código de práctica para el uso de redes de seguridad en trabajos de construcción".

#### **4.4.3 Mallas de Seguridad Industrial**

Las mallas se deben colocar de acuerdo a la naturaleza del trabajo y deben ser instaladas donde el uso de líneas de seguridad, plataformas o andamios con resguardo resulten insuficientes para eliminar caídas.

Las mallas no deben someterse a calor, fuego o vapor excesivos y no deben usarse donde puedan dañarse a causa de chispas de metal fundido de un equipo de

soldadura. Evitar al máximo un ambiente donde sea probable la contaminación por químicos.

Las mallas de seguridad se deben inspeccionar al menos una vez por semana por una persona competente e inmediatamente después de cualquier incidente que pueda haber afectado la resistencia de la malla.

Se debe tener en cuenta los aspectos mencionados en los artículos 40 y 41 de la "Resolución 2413 de 1979" del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

## **4.5 ANDAMIOS**

### **4.5.1 Clasificación y Capacidades Máximas de Carga**

Para la correcta utilización de los diferentes tipos de andamios, se debe tener en cuenta lo establecido en las normas "NTC 1641 Higiene y seguridad. Andamios. Definiciones y clasificación", "NTC 2234 Notes Link Higiene y seguridad. Andamios colgantes. Clasificación, dimensiones y uso" y "NTC 1735 Higiene y seguridad. Andamios tubulares. Requisitos de seguridad".

- a) Los andamios para trabajo liviano, diseñados y contruidos para soportar una carga máxima de trabajo de  $120 \text{ kg/m}^2$ , 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  $240 \text{ kg/m}^2$ , 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  $360 \text{ kg/m}^2$ , se deben emplear para trabajos de construcción con almacenamiento de materiales sobre la plataforma.

### **4.5.2 Requisitos Generales de Seguridad**

Para el manejo de andamios, se deben tener en cuenta los requisitos generales de seguridad establecidos en las normas "NTC 1642 Notes Link Higiene y seguridad. Andamios. Requisitos generales de seguridad" y "NTC 1735 Higiene y seguridad. Andamios tubulares. Requisitos de seguridad":

- Antes de instalar el andamio se debe hacer una revisión del piso donde se va a instalar para que este quede nivelado, buscar áreas planas sin desniveles ni huecos, las crucetas deben quedar aseguradas en todos sus puntos.
- La base o amarre de los andamios debe ser firme, rígida y capaz de soportar la carga máxima de diseño, no debe estar sometida a asentamientos ni

desplazamientos. No se deben utilizar como apoyo de andamios o plataformas objetos inestables como barriles, cajas o bloques.

- Se deben instalar barandas y zócalos en todos los lados abiertos y extremos de la plataforma que se encuentren a una altura superior de 3 metros sobre el nivel del piso. Las barandas deben instalarse a una altura no menor de 0.9 m ni mayor de 1.0 m, los soportes de las barandas se deben espaciar a intervalos que no excedan los 3 metros. Los zócalos deben tener una altura de por lo menos 8 cm. Si el andamio está instalado al interior de una edificación que no contenga lados abiertos como pozos de ascensores, montacargas, ductos, tuberías, no se requieren uso de barandas y zócalos.
- Los andamios tubulares, incluyendo accesorios con refuerzos, soportes de fijación y sus componentes deben soportar un mínimo de cuatro veces su carga máxima de diseño.
- Los andamios no se deben trasladar o mover horizontalmente, excepto si han sido diseñados para tales condiciones de trabajo, en este caso se debe hacer cuando no estén ocupados.
- Los tablonos de plataforma deben colocarse con aberturas no mayores de 2.5 cm entre tablonos adyacentes o miembros del andamio.
- Todos los tablonos o plataformas en su recorrido continuo deben ser traslapados (mínimo 30 cm), o asegurados contra movimientos.
- Los tablonos para andamio que no estén asegurados en ambos extremos, deben prolongarse o sobresalir de los soportes extremos, una distancia no menor de 15 cm ni mayor de 45 cm .
- Las partes de madera de los andamios y los tablonos para andamio, deben ser madera proveniente de especies forestales consideradas como adecuadas para construir, deben tener buena durabilidad natural, ver título G del "NSR 98 Notes Link Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistentes".
- Los postes o montantes de los andamios se deben colocar verticalmente y reforzarlos en forma segura y rígida para evitar movimientos.
- En áreas donde haya personas trabajando o circulando bajo 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.
- Toda cuerda que se utilice para la suspensión de andamios debe soportar mínimo 6 veces la carga de diseño.
- Se deben asegurar los andamios a estructuras permanentes por medio de amarres o anclajes.

- Las torres de andamios de libre ubicación con una relación de 4:1 entre la altura y el lado menor de la base, deben asegurarse por medio de amarres contra balanceos.
- No se deben utilizar sobre andamios ácidos o sustancias corrosivas, excepto cuando su uso esté autorizado por el fabricante, en tal caso los trabajadores deben protegerse contra los riesgos inherentes de su uso.
- No se debe utilizar para incrementar la altura de un andamio, escaleras de mano ni dispositivos temporales.
- Se deberán aislar los miembros de un andamio, en una forma adecuada, cuando su uso implique riesgos eléctricos.
- Se debe revisar constantemente todas las partes que constituyen el andamio, para verificar de que se encuentren en buenas condiciones y aptos para realizar el trabajo.
- La capacidad de recepción de los andamios debe estar compaginada por la fuerza del viento; carga viva que es el peso de los trabajadores, herramientas, etc., según para lo cual fueron diseñados y el peso de sus propios componentes.
- Los tablonces 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.
- Las operaciones de desarme de los andamios se debe hacer después de verificar que ningún objeto se encuentra en él.
- Cuando se trabaje soldadura y corte sobre andamios los equipos no deben colocarse en los andamios y sus cables y máquinas deben asegurarse a los andamios, de tal forma que no ocasionen caídas o dificultad para movilizarse.
- Marcos de andamios y accesorios manufacturados por empresas diferentes no debe ser entremezclados.
- Se deben tener en cuenta todo los demás aspectos mencionados y cargas de rotura para las cuerdas de cáñamo especificadas en los artículos 26 - 39 de la "Resolución 2413 de 1979".

### **4.5.3 Andamios Colgantes**

#### **4.5.3.1 Condiciones generales**

- a) Tubos de acero: todos los tubos deben cumplir con las especificaciones mínimas de propiedades, dimensiones y tolerancias de la "NTC 1560 Tubería metálica. Tubos para andamios. Especificaciones". Deben estar normalmente provistos con un revestimiento protector tal como barniz, pintura o galvanizado y para prevenir su deterioro se debe cuidar que el revestimiento permanezca. La limpieza superficial

- se debe hacer por raspado, cepillado u otros medios abrasivos que no afectan el tratamiento superficial.
- b) Los voladizos de madera que se usen como soportes estructurales deben estar sanos, con una longitud aproximada de 6.5 m, diámetro mínimo de 65 mm en el extremo superior y de 114 mm en el extremo inferior. Los voladizos y las tablas de madera que estén rajadas deterioradas o torcidas no deben utilizarse. No se deben pintar o tratar las maderas de ninguna forma ya que se ocultan o se disminuyen los defectos.
  - c) Cables de acero de 8 mm de diámetro; para diámetros superiores deben cumplir con la "NTC 1666 Mecánica. Elementos de transmisión, cables para grúas y excavadoras y propósitos industriales en general". El máximo peso que se aplique a los cables de acero no debe exceder de 1/6 de su carga de rotura.
  - d) Cables de fibra: para suspensión no podrán tener una circunferencia menor de 57 mm y la carga máxima no debe exceder 1/6 de su carga de rotura. Los cables de fibra sintética tienen menor resistencia al fuego que los cables de fibras naturales y se debe tener cuidado especial cuando dichos cables son usados para operaciones de trabajo con soplete de acetileno o mechero de gas.
  - e) Almacenamiento: los andamios colgantes deben mantenerse en lugares protegidos y se debe prestar especial atención a los cables de alambre y fibra, especialmente después de usarse con agentes corrosivos como compuestos de limpieza, los cuales afectan su resistencia y en este caso, tales cables no deben usarse nuevamente.
  - f) Construcción: detalles de la construcción de los diferentes tipos de andamios colgantes se dan en la norma "NTC 2234 Notes Link Higiene y seguridad. Andamios colgantes. Clasificación, dimensiones y uso".

#### **4.5.3.2 Aspectos de operación**

Las características que deben poseer los sistemas de soportes estructurales, miembros de suspensión, guardarriel y guardapie, aparatos de elevación y engranajes, sujeción interna, condiciones de operación y mantenimiento se especifican en la norma "NTC 2234 Notes Link Higiene y seguridad. Andamios colgantes. Clasificación, dimensiones y uso".

#### **4.5.3.3 Inspección y limitaciones**

Los andamios colgantes deben ser objeto de inspección antes de efectuar su instalación, durante su instalación y durante su operación. Cuando no se utilicen se deben inspeccionar al menos cada 7 días.

Cualquier equipo debe ensamblarse y utilizarse estrictamente en concordancia con las instrucciones del fabricante. Cuando se efectúen modificaciones o se incorporen equipos especiales, esto se debe consultar con el diseñador y fabricante del andamio.

#### 4.6 ESCALERAS

Para la utilización de las diferentes clases de escaleras ( tijera, extensivas, fijas y de gato) se deben tener en cuenta las disposiciones de la "Resolución 2413 de 1979":

- Todas las escaleras de mano deben estar construidas con materiales de buena calidad, y deben tener la resistencia necesaria, teniendo en cuenta las cargas y tensiones que debe soportar.
- Las escaleras de madera, deben estar construidas con piezas de madera de fibra larga, de buena calidad, deben estar en perfecto estado de conservación y no deben pintarse o someterse a tratamiento alguno que impida descubrir fácilmente sus defectos
- Toda escalera de mano utilizada como medio de comunicación deberá sobrepasar en 1 metro, por lo menos, del lugar más alto que deban subir los trabajadores.
- Las escaleras no deben asentarse sobre ladrillos sueltos u otros materiales movedizos; sino que deberán apoyarse sobre una superficie plana, regular y firme.
- Toda escalera debe estar firme en forma segura, si no es posible inmovilizarla, otro trabajador debe estar al pie sujetándola en todo momento y vigilando que no se curve más de lo normal.
- No se deben utilizar escaleras de mano, a las que les falte algún peldaño o lo tengan defectuoso, deben estar sujetos con clavos, grapas u otros de medios de sujeción análogos. Para evitar estas situaciones las escaleras se deben conservar en buenas condiciones, limpias, libres de grasa y deben ser inspeccionadas por personas competentes a intervalos regulares.
- Las escaleras portátiles que presenten algún defecto o que estén en mal estado no se deben entregar, ni utilizar para algún trabajo. Estas deben ser destruidas o reparadas por personal competente.
- Las escaleras portátiles deben equiparse con bases antirresbaladizas, cuando dichas bases disminuyan el peligro de resbalamiento y sus peldaños deben estar recubiertos en la parte superior por material antideslizante.
- Al colocar la escalera portátil, la distancia entre la pared y el pie de la escalera debe ser de por lo menos  $\frac{1}{4}$  de longitud de la misma. Y no se deben colocar delante de las puertas que abran hacia ellas, a menos que las mismas se bloqueen estando abiertas, se cierren con llave o se resguarden.
- El trabajador que use escaleras de tijera debe cerciorarse que esté bien abierta y que las cuatro patas estén bien asentadas sobre el piso antes de subir a ella.
- En los lugares donde el operario tenga que trabajar en escaleras portátiles con herramientas de mano debe utilizar cinturones de seguridad.

- No es conveniente emplear escaleras metálicas cerca de circuitos eléctricos, o en sitios donde puedan entrar en contacto con tales circuitos.
- No deben subir por escaleras portátiles trabajadores con cargas superiores de cuarenta (40) kilos.
- Ningún trabajador debe desplazarse de un lugar a otro subido en una escalera rodante, este se debe bajar de la escalera y rodarla hasta el otro punto donde se debe usar. Las ruedas de la escalera se deben mantener en buenas condiciones y usarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- 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.
- Bajo ninguna circunstancia se deben empalmar dos o más escaleras, pues no están diseñadas para realizar estas operaciones.
- Las escaleras portátiles se deben almacenar de manera que no estén expuestas a la intemperie, al calor o a la humedad excesiva; deben estar bien soportadas si están colocadas horizontalmente, para evitar el pandeo y la deformación permanente.

Se debe retirar toda escalera defectuosa o en mal estado.

Al emplear escaleras de extensión, el trabajador debe abstenerse de colocar las manos sobre los lugares por los que debe resbalar la parte deslizante. Este tipo de escaleras sólo deben desplegarse a la longitud necesaria.

En la escalera de extensión jamás se deben soltar los ganchos ni dejar rodar con violencia la extensión de la escalera.

#### **4.6.1 Uso Seguro de las Escaleras**

- El trabajador debe sujetarse con ambas manos cuando suba o baje; si lleva materiales use una cuerda.
- Cuando baje o suba la escalera, hágalo enfrentándola siempre.
- Nunca se deslice por una escalera.
- El trabajador debe asegurarse de que sus zapatos no estén engrasados, embarrados o resbalosos por cualquier otra causa.
- No se debe subir más arriba del antepenúltimo peldaño de una escalera derecha o de extensión, ni del penúltimo peldaño de una escalera de mango.