

# **HIGIENE Y SEGURIDAD. ANDAMIOS COLGANTES. CLASIFICACIÓN, DIMENSIONES Y USOS.**

Norma Técnica INTE 31-09-18-97

Publicado en El Alcance No.68 de La Gaceta No. 192 del 02 de octubre de 1998

»Nombre de la norma: Andamios colgantes: clasificación, dimensiones y usos.

»Número de la norma: Norma Técnica INTE 31-09-18-97

## 1 Objeto

**1.1** Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos de seguridad para la construcción y uso de los andamios colgantes, operados manualmente por dispositivos mecánicos.

**1.2** Esta norma no incluye sillas de seguridad suspendidas y sillas individuales usadas en la construcción.

## 2 Definiciones y Clasificación

### 2.1 Definiciones

Para efectos de la presente norma se aplican además de las contempladas en la norma INTE 31-09-03-97, las siguientes:

**2.1.1 dispositivo de elevación:** mecanismo de elevación a través del cual los cables pasan controlados ya sea por mordazas, o por el cable enrollado alrededor de un tambor, la parte inferior del cable no esta sujeta.

**2.1.2 soporte estructural:** conjunto de vigas, paralelas, viguetas, armazón de andamio tubular o soporte del cual están asegurados los extremos superiores de los miembros de suspensión.

**2.1.3 longitud de proyección:** longitud de la porción del soporte estructural localizada entre el punto de apoyo y el punto de suspensión, cuando existan dos puntos de suspensión se toma el punto medio entre los dos.

**2.1.4 miembros de suspensión:** conjunto de cables y dispositivos de enganche que unen la plataforma al soporte estructural.

**2.1.5 longitud de cola:** longitud de la porción del soporte estructural localizada entre el punto de apoyo y el anclaje trasero, o centro de gravedad del contra peso.

**2.1.6 cabrestante:** aparato de elevación en el cual el cable de elevación se asegura y enrolla en un tambor.

**2.1.7 unidad de plataforma de trabajo:** unidad simple que consta de la armazón y la plataforma.

## **2.2 Clasificación**

Los andamios colgantes según su uso se clasifican en los siguientes tipos:

### **2.2.1 Andamio suspendido, articulado**

Conjunto de plataformas articuladas, unas a continuación de otras y suspendidas por cables de acero.

### **2.2.2 Andamio suspendido independiente**

Plataforma individual suspendida por cables de acero.

### **2.2.3 Plataforma colgante**

Usada para operaciones tales como pintura, limpieza de ventanas, muros y otros tipos de operaciones sencillas de mantenimiento.

**2.2.4** Sillas de seguridad suspendidas y sillas individuales, usadas en la construcción.

## **3 Condiciones Generales**

### **3.1 Aspectos comunes para todo tipo de andamio colgante**

#### **3.1.1 Materiales**

**a) Tubos de acero.** Todos los tubos deben cumplir con las especificaciones mínimas de las propiedades, dimensiones y tolerancias de la norma ICONTEC1560, mientras se edita la norma nacional correspondiente.

Los tubos son suministrados con una longitud alrededor de 6,5 m. Longitudes mas cortas debe ser solicitadas bajo pedido. Los tubos deben estar libres de grietas, cascarillas, laminación y otros defectos, y los extremos tendrán un corte limpio y a escuadra con el eje del tubo, y las aristas vivas o rebabas deben ser removidas.

**b) Voladizo.** Los voladizos de madera que se usan como soportes estructurales deben ser sanos antes de su instalación con una longitud de

aproximadamente 6,5m, un diámetro mínimo de 65mm en el extremo superior y un diámetro mínimo de 114 mm en el extremo inferior.

**c) Cables de acero.** Cables de acero de 8 mm de diámetro; si es superior deben cumplir con la norma ICONTEC 1666 mientras se edita la norma nacional correspondiente, igualmente, donde se utilicen cables de acero con diámetros menores para elevación de mecanismos,. El máximo peso que se aplica a los cables de acero no debe exceder de 1/6 de su carga de ruptura.

Se escogerán cables de fibra sintética que cumplan con las respectivas normas y estos cables tendrán una resistencia equivalente a los cables de fibra natural y una textura que provea suficiente agarre, solo un numero limitado de cables de fibra sintética poseen estas características.

Los cables de fibra sintética tienen menor resistencia al fuego que los cables de fibra natural y se debe tener cuidado especial cuando dichos cables son usados para operaciones de trabajo con soplete de acetileno o mechero de gas.

Los cables de fibra sintética no deben ser unidos.

Un método para fijar cables de fibra sintética a plataformas colgantes o plataformas de trabajo.

### **3.1.2 Cuidado en los materiales**

Es de particular importancia dar una adecuada y sistemática inspección, tubos, fijaciones y maderas usadas en la construcción de andamios colgantes.

Cuando no están en uso todos los materiales deben mantenerse en almacenaje protegido y se debe prestar particular 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 deberían usarse se nuevamente en trabajo suspendidos.

**a) Tubos.** Los tubos deben estar normalmente provistos con un revestimiento protector tal como el barniz, pintura o galvanizado y para prevenir su deterioro se cuidara que el revestimiento permanezca.

No debe utilizarse hierro no protegido en ciertas arreas industriales y costeras donde la tasa de corrosión sea particularmente alta.

Todos los tubos deben limpiarse y ser inspeccionados regularmente. la limpieza superficial se hará por raspado, cepillado u otros métodos abrasivos que no afecten a ningún tratamiento superficial tal como el galvanizado.

**b) Tablas de andamio:** las tablas del andamio deben limpiarse y asegurarse o reemplazarse apropiadamente. Las tablas que estén rajadas, deterioradas o torcidas no deben utilizarse, se pueden cortar las partes afectadas para dejar tablas de menor longitud y los topes se confinarán con cercos metálicos.

En cualquier otra lugar donde se utilice madera en la construcción de andamios colgantes se deben tomar precauciones similares.

No se deben pintar ni se deben tratar las maderas de ninguna forma que puedan ocultar o disimular defectos.

### **3.1.3 Construcción**

**a) Soporte estructural:** es necesario en todos los casos asegurarse que el soporte estructural no se voltee, lo cual se puede hacer colocando un peso adecuado en la longitud de cola y cuando sea necesario, completándolo con la adición de pesos anclados a él.

Cuando los pesos se hayan asegurado en la longitud de cola se debe usar un factor de seguridad contra el volcamiento de al menos 3. Cuando el soporte estructural este totalmente asegurado al edificio o a la estructura por un sistema de fijación adecuada, en la parte alta del edificio, el sistema de anclaje se diseñará con especial atención en la resistencia del edificio o estructura e en el anclaje y puntos de apoyo. Las barandas se inspeccionarán, para detectar posibles puntos débiles, si la baranda esta defectuosa deben suministrarse métodos alternos de soporte.

Los soportes estructurales y elementos asociados deben soportar la carga aplicada en andamios colgantes. Para prevenir las fallas en los soportes estructurales por doblamiento o ruptura, se harán cálculos de chequeo apropiados para asegurar que se tiene la resistencia adecuada.

Las cargas totales de la plataforma colgante, los cables, cabrestantes, hombres, el material y el peso propio de la longitud de proyección se tendrán en cuenta en el cálculo.

Se tendrá especial cuidado en proporcionar separadores adecuados para prevenir daños en el edificio o la estructura y sus fachadas. También se debe cuidar la provisión de soporte y espaciadores adecuados, el soporte externo o los puntos de apoyo y que no haya obstrucciones bajo las vigas y riostras.

En la figura 2 se presenta un ejemplo del contrapeso de un soporte estructural. La siguiente fórmula puede utilizarse en los cálculos:

$$C = \frac{3WP}{t}$$

t

**Donde:**

W= máximo peso que puede ser suspendido bajo el soporte estructural.

C= fuerza de balance

P= longitud de proyección

t= longitud de cola

3= factor de seguridad

**Nota.** En casos mas detallados el peso del armazón de soporte o estructura debe considerarse en el cálculo. Ver figura 3 y los cálculos en el anexo A.

Cuando los extremos de la cola de los soportes estructurales son apuntalados desde la superficie del piso, los montantes deben estar diseñados especialmente y asegurados para prevenir desplazamientos accidentales a menos que se aseguren de otra manera, el extremo suspendido se ajustara con el extremo de afuera del soporte estructural para prevenir que los miembros de suspensión se deslicen del soporte.

Cuando los soportes estructurales sean de andamios tubulares los acoples del soporte de carga utilizados deben cumplir con la norma ICONTEC 1560.

Para andamios móviles o plataformas colgantes, los centros de los soportes estructurales, se deben hacer de acuerdo con las cargas que deben transportar.

Cuando existan 2 o mas andamios colgantes montados sobre un riel continuo, la carga adicional impuesta sobre un soporte estructural debe ser incluida dentro del cálculo.

**b)** Cuando se transfiere una carga de un cable de alambre a un punto de anclaje se debe tener especial cuidado en la prevención de daños al cable.

Cuando no se tiene una argolla provista en el extremo del cable, este se enrollara sobre un madero, permitiendo así el anclaje de grillete.

En todos los casos es de mucha importancia que el cable no quede doblado muy cerradamente sobre los bordes de un acero estructural, en tales circunstancias se debe usar un embalaje adecuado.

**c) Pisos.** Todos los pisos deben estar soportados y ser fijados de tal modo que se prevengan desplazamientos accidentales, bien sea durante su uso debido al viento. La plataforma debe estar cerrada, entornada o enchapada excepto para las condiciones requeridas por drenaje. Cualquier espaciamiento en la plataforma no debe exceder de 6mm de ancho. La plataforma debe ser de material durable y su superficie tan antideslizante como sea posible.

**d) Guardarriel y tabla de guarda de pie.** Donde los guardarrieles sean necesarios, estos deben estar asegurados entre 1m y 1,15m por encima de la plataforma. Cuando el guardarriel interfiera con el trabajo, esta altura puede reducirse a no menos de 70 cm sobre el frente de trabajo. Se deben colocar guardapies de al menos 150mm de altura sobre el piso y el espacio entre los guardarrieles y los guardapies no debe exceder a 0,75 m.

Los guardarrieles y tablas de guardapie deben estar fijos sobre los soportes y asegurados para prevenir movimientos hacia abajo y hacia afuera. Cuando la plataforma este fija a la construcción o estructura misma y estas formen una barrera a ese nivel, o alternativamente cuando los trabajadores se sienten al borde de la plataforma de trabajo y los cables o cadenas proporcionen un sostenimiento seguro, entonces el guardarriel y el guardapie interno pueden ser omitidos.

Todos los componentes deben asegurarse para prevenir desplazamientos accidentales.

El guardarriel no debe fracturarse o mostrar deformaciones permanentes cuando se le cuelgue una carga de 50 kg en el punto medio entre los dos puntos de soporte, y la plataforma tenga una inclinación de 30 ° entre su eje longitudinal y la horizontal.

**e) Inspección.** Los andamios colgantes deben ser inspeccionados al menos cada 7 días, en tiempos diferentes y en circunstancias predeterminadas.

### **3.2 Andamios suspendidos articulados**

#### **3.2.1 Descripción**

**a)** Un andamio suspendido articulado es una serie de unidades de plataforma de trabajo articulados, juntas en sus extremos, en un andamio continuo y soportadas en las articulaciones sobre uno o dos cables de alambre de tal manera que las unidades puedan articularse para dar una plataforma que pueda servir a diferentes niveles de la edificación o estructura.

**b)** Los cables de suspensión estarán debidamente anclados a un soporte estructural desde la edificación o estructura en el nivel mas alto. La elevación y descenso se efectuaran mediante dispositivos de izado o aparatos de elevación que se fijan a la plataforma en las posiciones articuladas.

#### **3.2.2 Diseño, carga y dimensiones**

**a)** La unidad de plataforma y el engranaje de suspensión deben estar diseñados para una carga distribuida sobre la plataforma de no menos de 70 kg/m<sup>2</sup>

A menudo es necesario diseñar para cargas mayores, como 270 kg/m<sup>2</sup> en obras de mampostería. El ancho de la plataforma de trabajo no debe ser menor de 0.70 m o la longitud menos de dos metros. Parte de la plataforma de trabajo puede ser ocupada por los mecanismos de izado previendo que estos no impidan el acceso desde una unidad a la siguiente.

**b)** Cuando las unidades de plataforma de trabajo se están utilizando, la separación entre ella no debe exceder de 25 mm.



**c)** Se debe buscar un acuerdo entre el usuario de los andamios y el diseñador de la construcción a fin de que la edificación o estructura den un soporte adecuado a las cargas aplicadas por el soporte estructural del andamio colgante.

### **3.2.3 Sistema de soportes y soportes estructurales**

**a)** Los cables estructurales están generalmente en voladizo desde la edificación o estructura. Se utilizara un aparejo separado sobre cada sistema en suspensión y cada uno de ellos debe ser diseñado para su caso particular.

**b)** Los postes de madera no son adecuados para uso de soporte estructural en este tipo de andamios colgantes. Frecuentemente se usan para este propósito elementos de acero estructural.

**c)** El soporte estructural debe estar asegurado a la construcción o estructura por medio de pernos, contrapesos o apuntalamiento desde el piso superior. Para recomendaciones generales ver numeral 3.1.3 a).

### **3.2.4 Miembros de suspensión**

**a)** Los cables de suspensión deben estar fijos con guardacabos (argollas) por medio de los cuales se fijan a los soportes estructurales o a las unidades de plataforma con perno de tope u otro tipo de equipo o elemento adecuado.

**b)** Cuando una plataforma de cabrestante esta en su nivel mas bajo, debe haber al menos dos vueltas del cable en cada tambor. La longitud de cada cable debe ir claramente marcada sobre el cabrestante.

**c)** Para el sistema de elevación se debe utilizar un sistema seguro de bloqueo. Este bloqueo de seguridad se debe colocar de tal forma que si falla el sistema de izado, el bloqueo sostendrá la carga. El extremo del cable debe estar enrollado en el equipo que se encuentra montado obre la unidad de plataforma. En el caso que se requiere que el cable pase bajo la unidad de plataforma, el extremo libre debe estar rematado por medio de nudos. Se puede utilizar esta prueba para ayudar a la estabilidad de la plataforma.

### **3.2.5 Instrumentos de elevación y engranaje y equipos de izado**

La capacidad de elevación de los cabrestantes y los equipos de izado y la carga segura de trabajo del engranaje de elevación, tanto como los pernos

de enganche, deben ser adecuados para la carga determinada y cumplirían con los requisitos principales.

**3.2.6 Piso.** Para recomendaciones generales ver numeral 3.1.3. b)

### **3.2.7 Guardarriel y tabla de guardapie (rodapie)**

**a)** Para recomendaciones generales ver numeral 3.1.3 c)

**b)** Es corriente omitir el guardarriel adyacente a la construcción o estructura, si se tienen los siguientes casos:

- La plataforma esta atada para prevenir balanceos.
- La luz entre la plataforma y la construcción o estructura no es tal que permita la caída de una persona.
- La altura de la plataforma sobre el piso inmediatamente inferior de la edificación o estructura es menor de 2m.

### **3.2.8 Sujeción interna**

**a )** Cuando se encuentra en uso el andamio suspendido se debe prevenir su movimiento por medio de amarres dentro de la estructura o edificación. Esto se efectuara por medio de un cable atado al cable de suspensión, a una altura inferior a 3 m por encima de la plataforma de trabajo. Esto es suficiente y adecuado por cada tercer cable de suspensión interna que sea asegurado.

**b)** La sujeción puede realizarse igualmente desde la plataforma misma. Alternativamente, se puede fijar el extremo del cable de suspensión a una estructura adecuada en la parte mas baja del extremo. cuando se utilizan otros métodos de anclaje o de sujeción tales como guías permanentes, chupas de succión y otros equipos, estos debe estar especialmente diseñados y colocados sobre la edificación o estructura.

### **3.2.9 Método de operación.**

**a)** La plataforma de trabajo debe ser izada o descolgada de tal manera que su piso permanezca aproximadamente horizontal en la dirección a los ángulos rectos de edificación y su inclinación a lo largo de la fachada de la edificación o estructura durante el movimiento, no debe ser mayor de 1 a 6

**b)** Una unidad de plataforma no puede mantenerse en una posición muy inclinada cuando se utiliza como rampa. Cuando la pendiente es mayor que 1 a 4, se colocaran listones a todo lo ancho de la plataforma excepto donde sea necesario interrumpirlos en anchos menores de 100mm.

### **3.2.10 Limitaciones**

Cualquier equipo apropiado debe ensamblarse y utilizarse estrictamente en concordancia con las instrucciones del fabricante.

Se debe tener especial cuidado en el uso de los elementos de seguridad de suministros por el fabricante de los equipos. Cuando se efectúen modificaciones o se incorporen equipos especiales, esto se debe consultar al diseñador y fabricante.

## **3.3 Andamios colgantes independientes**

**3.3.1** Un andamio colgante independiente es una unidad de plataforma soportada en cada extremo, generalmente fabricada o ensamblada en longitudes hasta de 7,5 m, aunque ciertos tipos pueden ensamblarse en longitudes hasta de 18 m. La elevación y descenso se efectúa normalmente por medio de un sistema de izado y engranajes o por un dispositivo de elevación en cada extremo. Los cables pueden suspenderse de puntos fijos o desde el mecanismo de corredera sobre un riel. Los puntos fijos y el riel se deben anclar al soporte estructural desde el nivel más alto de la edificación o estructura.

Estos están generalmente diseñados para soportar pequeños aumentos de trabajo, como por ejemplo decorado, laminado, soldadura, etc.

### **3.3.2 Diseño de carga y dimensiones**

**a)** Cada unidad de plataforma se debe diseñar para cargas seguras de trabajo mayores de 200 kg aplicados en cualquier punto. El engranaje de suspensión se debe diseñar para peso propio de las unidades más la peor condición de carga de trabajo, como la carga total en un extremo de la plataforma.

**b)** El ancho de la plataforma no debe ser menor de 430 mm se debe proveer la colocación de tabloncillos adicionales uno debajo del otro, en cuyo caso se deben ajustar las capacidades de carga.

### **3.3 Sistema de soportes estructurales y soportes**

Para sistemas que no tengan mecanismos de transporte se debe seguir el procedimiento mostrado en el numeral 3.1.3 a) para el cálculo del contra peso. Para sistemas en los cuales se requiera desplazamiento lateral de la plataforma se deben seguir las recomendaciones de los numerales 3.1.3 a) y 3.3.4.

#### **3.3.4 Rieles transversales**

Para recomendaciones generales ver numeral 3.4.4.

#### **3.3.5 Miembros de suspensión**

Las consideraciones generales son detalladas en el numeral 3.2.4.

#### **3.3.6 Dispositivos, aparatos de elevación y engranaje**

Para consideraciones generales, ver numeral 3.2.5.

#### **3.3.7 Piso**

Para recomendaciones generales, ver numeral 3.1.3 b).

#### **3.3.8 Guardarriel y tablas de guardapie (rodapie)**

Para recomendaciones generales, ver numeral 3.1.3 c).

#### **3.3.9 Sujeción interna**

Para recomendaciones, ver numeral 3.2.8.

#### **3.3.10 Métodos de operación**

Para recomendaciones generales, ver numeral 3.2.9.

#### **3.3.11 Limitaciones**

Para recomendaciones generales, ver numeral 3.2.10.

### **3.4 Plataforma colgante**

#### **3.4.1 Descripción**

Una plataforma colgante es una unidad de plataforma de trabajo suspendida generalmente a nivel del techo con soportes estructurales. (ver figura 5)

Son comúnmente usados dos tipos de plataforma colgante. Uno que se suspende por medio de sogas o cables de fibra sintética con aparejos de bloqueo y el otro mediante cables con dispositivos de operación manual para izado o aparatos de elevación montados sobre la plataforma.

- Una plataforma fija es aquella que solamente puede elevarse o bajarse.
- Una plataforma deslizante es aquella que puede subirse, bajarse y desplazarse horizontalmente.

Estas plataformas se usan para operaciones tales como pintura, limpieza y otro tipo de operaciones de mantenimiento liviano.

### **3.4.2 Diseño de carga y dimensiones**

**a)** Las cargas de trabajo de las plataformas cuya luz efectiva de trabajo sea de 2 m o menos, debe ser de 225 kg. Para plataformas entre 2 y 3,20 m de luz efectiva la carga de trabajo debe ser de 300 kg.

Para cálculos del contrapeso ver ejemplo en el anexo A.

### **3.4.3 Guardarriel y tablas de guardapie (rodapie)**

Ver recomendaciones generales, en el numeral 3.1.3 c).

### **3.4.4 Instalación de plataformas deslizantes**

**a)** Los extremos superiores de los cables o el tope del apoyo deben estar amarrados o de lo contrario asegurados a un par de rieles conectados entre sí con un tirante para desplazamiento; en la mayoría de los casos es la pestaña de tope de una viga de acero o aluminio de unos 100 mm por 75 mm, o una sección equivalente que conforma el carril.

**b)** El riel debe ser suspendido desde el soporte estructural mediante el uso de perno de enganche, ataduras o accesorios diseñados para este propósito, aproximadamente 370 mm desde la cara del edificio o estructura.

Elevaciones completas pueden ser cubiertas por separación de secciones de rieles, la longitud total siendo igual a la del edificio o estructura y cada longitud de riel teniendo su propia plataforma colgante. Alternativamente las secciones de los rieles pueden ser conectadas para formar trayectos continuos, de tal modo que se reduce el número de plataformas colgantes en uso.

La unión de los rieles debe permitir que el dispositivo de corredera se deslice suavemente sobre la unión.

**c)** Las secciones de los rieles deben ser unidas mediante conexiones de carga sobre rodamientos y sostenidas por un soporte estructural en cada unión. Alternativamente cuando el riel se una y las conexiones no tengan cargas sobre rodamientos, cada sección del riel debe ser sostenida sobre un soporte estructural separadas menos de 450 mm a cada lado de la unión y conectando los soportes estructurales. El espaciamiento de la plataforma colgante debe ser determinado en consideración al tipo de riel y soporte estructural empleado. Un soporte estructural debe estar colocado no mas de 450 mm desde el extremo de cada sección de riel y tres o mas soportes pueden ser requeridos para cada sección del riel determinados por calculo.

**d)** Un método común de desplazamiento de la plataforma colgante es asegurar un apoyo a cada extremo del riel para sujetar la línea de desplazamiento, permitiendo de este modo que todos los movimientos se efectúen desde la plataforma. Ver figura 5.

- Existen otros métodos que también pueden utilizarse. Cualquiera que sea el método adoptado se debe colocar un tope al final para prevenir el descarrilamiento.

### **3.4.5 Instalación de plataformas fijas**

La argolla de perno u otro accesorio en la parte superior de cada cable de suspensión o en el tope del aparejo, debe estar fija al soporte estructural mediante una atadura de cable o elemento de fijación diseñado para este propósito.

### **3.4.6 Sistema de soportes estructurales y soportes**

**a)** Para consideraciones generales, ver numeral 3.1.3 a).

**b)** Elementos de fijación al techo varían considerablemente, pero los dos tipos principales de fijaciones son los siguientes:

- Se puede fijar a una azotea con una baranda hasta una altura máxima de 1.5 m (ver figura 6).

Se pueden fijar sobre techos inclinados (ver figura 7 y 8 ).

- Elementos de apoyo para otros tipos de techos o para barandas se muestran en las figuras 3, 9, 10, 11 y 12.

**c)** Cuando sean usados voladizos de madera para las estructuras y los soportes estructurales sean retenidos por contrapesos, se debe prevenir desplazamientos laterales uniendo los voladizos a sus intersecciones como se indica en la figura 13.

El extremo del poste que sobresale sobre el borde del techo debe ser el tope final.

Para postes con soporte estructural simple, la longitud que no tiene apoyo no debe exceder de 450 mm.

El extremo superior del soporte estructural es usualmente mantenido abajo con un peso de 25 kgf, el cual debe estar fijado firmemente al soporte estructural.

**d)** Los andamios tubulares simples no se deben usar normalmente como soportes estructurales sin un refuerzo adecuado; como la adición de un tubo colocado inmediatamente debajo de acoples paralelos. Los laterales deben mantenerse rígidos mediante conexiones de refuerzo, los cuales pueden ser hechos en ángulo recto u otros acoples capaces de sostener una carga desplazada de 510 kgf.

## **4 Precauciones**

### **4.1 Materiales**

**4.1.1 Andamios tubulares de aluminio.** Aunque estos tubos son dimensionalmente intercambiables con tubos de acero, no es aconsejable utilizar ambos tipos en la misma estructura, debido a la diferencia en sus constantes elásticas de los dos materiales, lo cual da como resultado una mayor reflexión en el tubo de aluminio bajo las mismas condiciones de carga.

### **4.2 Cuidado de materiales**

**4.2.1 Generalidades.** La adecuada y sistemática inspección y mantenimiento de vigas voladizas, miembros de suspensión, tubos, accesorios y materiales de construcción regular por una persona competente

de todos los materiales, antes de su uso es esencial y una inspección frecuente va a depender de las condiciones del trabajo, pero como patrón general debe ser semanal.

- Cuando se usen todos los materiales, deben ser mantenidos en almacenaje y prestar particular atención a los alambre metálicos y cables de fibra, especialmente después de usarlos con agentes corrosivos, los cuales pueden afectar su resistencia y si resultan afectados dichos cables, no deben ser usados para trabajos de suspensión.

#### **4.2.2 Tubos**

**a)** El acero sin protección no debe ser usado en ciertas industrias o áreas costeras donde la tasa de corrosión atmosférica sea alta.

**b)** El endurecimiento por trabajo y la tendencia consecuente a la fragilidad ocurre durante cada flexión u operación de enderezamiento.

La sección del tubo que resulte deformada se recortara a la altura de la longitud afectada.

#### **4.2.3 Accesorios**

**a)** Todos los accesorios deben ser examinados regularmente y las partes móviles deben estar bien lubricadas para asegurar un fácil y adecuado movimiento. No se debe aplicar calor, excepto por los fabricantes.

**b)** Se debe tener especial cuidado en el tratamiento que involucre proceso de aseo, o el almacenaje del material para su protección con el fin de asegurar que las roscas conserven su forma y su tamaño.

**c)** Andamio de madera. Un andamio de madera debe estar limpio y la armazón de hierro u otro material que protege los extremos debe ser adecuadamente asegurado y si no lo esta debe ser reemplazado. Las maderas que estén rayadas, deterioradas o alabeadas no deben ser usadas. Los extremos deben atarse a la armazón de hierro. La madera no se debe pintar o tratar en cualquier forma con el propósito de ocultar defectos.

### **4.3 Construcción**

#### **4.3.1 Cables**



Cuando una carga es transferida por un cable a un punto de anclaje se debe tener cuidado e prevenir danos en el cable. En todos los casos es mas importante que el cable no se doble alrededor de las esquinas del acero estructural.

#### **4.4 Inspección**

Un andamio suspendido debe ser inspeccionado diariamente y en circunstancia predeterminadas.

#### **5 Normas para Consulta**

-ICONTEC 1560. Tubos para andamios

ICONTEC 1666. Mecánica. Elementos de transmisión cables para grúas y excavadoras y propósitos industriales en generales.

#### **6 Correspondencia**

La presente norma es equivalente a la norma colombiana "**Higiene y Seguridad. Andamios colgantes. Clasificación, dimensiones y usos**" ICONTEC 2234, que a su vez corresponde con la norma británica, BRITISH STANDARD INSTITUTION. Metal scaffolding, suspended scaffolds. BS CP 97: Part 2.

#### **Anexo A**

##### **Ejemplos de cálculos para contrapesos**

##### **A.1 Ejemplo 1**

Una plataforma suspendida de 1,8 m operada por cables y usada por un hombre.

Plataforma suspendida 60 Kg

2 cables de 152 m 91 Kg

4 aparejos 13 Kg

Herramientas / materiales 3 Kg

Impacto 10% de la carga viva 8 Kg

175 Kg

Carga por soporte estructural = 175 + Kg ( un hombre en el extremo)

2

Longitud de proyección = 0,5 m

Longitud de cola = 6,1 m