UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL EN OBRAS DE CONSTRUCCION ENFOCADA EN ANDAMIOS.

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Bolívar Yamil Navarro Avilés

Tutor

Ing. Iván Matus Lazo

Managua, Agosto 2017

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta monografía a Dios, por darme salud y haberme permitido concluir con éxito esta etapa tan importante.

A las personas que han marcado mi vida, a mi abuelo Julio Cesar Avilés Aburto, la tenacidad transmitidas por su persona me impulso a culminar esta etapa tan importante, a mi abuela Onelia María Castillo de Aviles quien con su sabiduría me ha guiado como la madre que toma de la mano al niño para que no tropiece ni caiga por los vaivenes de la vida, a mis padres Claudia José Avilés Castillo, y Renee Navarro, a quienes con su paciencia, apoyo y esfuerzo, a estas alturas ya intangibles han logrado que llegue a ser un profesional con buenos principios y valores.

Todos ellos han sido como el árbol de raíces profundas que se muestra imponente en el bosque, protegiendo del sol o la lluvia a los que nos encontramos a su alrededor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente este trabajo, al Ing. Ivan Matus por brindar su gran apoyo, motivación y colaboración para la culminación de esta monografía, llevando a cabo la gran faena de guiarme por todo el proceso.

RESUMEN

En el siguiente manual se define los andamios comúnmente utilizados en Nicaragua, al igual se brinda una descripción sistematizada de los tipos de andamios, sus usos, las partes que los conforman, montaje, normas de desmontaje, todo esto según normas internacionales.

Como aspecto principal de este documento se detallan los riesgos que pueden ocurrir en la utilización de los andamios, los factores que los ocasionan o podrían ocasionarlos. También se clasifican los equipos de protección individual para cada uno de los andamios estudiados, señalización e inspección y mantenimiento.

Se hace un breve resumen de leyes nacionales y normas ministeriales en las cuales se mencionan artículos referentes a trabajos en altura, y por ende en la utilización de andamios en obras de construcción civil.

Para concluir se plantean los errores más comunes en la utilización de un andamio en Nicaragua, sus riesgos de accidentes y factores que lo provocan, todo esto empleando los conocimientos descritos en los anteriores capítulos.

INDICE

CAPITULO 1.- GENERALIDADES

Introducción _____ 1

Antecedentes generales _____ 2

Justificación _____ 3

Objetivos _____ 4

Objetivo General: _____ 4

Objetivos Específicos: _____ 4

CAPITULO 2.- ANDAMIOS _____ 5

2.1 Tipos de Andamios _____ 5

2.1.1 Andamio prefabricado de marco _____ 5

2.1.2 Andamio multidireccional _____ 6

2.1.3 Andamio Móvil _____ 6

2.1.4 Andamio Colgante _____ 6

2.1.5 Andamio de borriqueta _____ 6

CAPITULO 3.- COMPONENTES DE LOS ANDAMIOS _____ 7

3.1 Partes de un andamio prefabricado de marco _____ 7

3.2 Partes de un andamio multidireccional _____ 9

3.3 Partes de un andamio móvil _____ 10

3.4 Partes de un andamio colgante _____ 11

3.5 Partes del andamio de borriquetas _____ 14

CAPITULO 4.- MANUAL DE MONTAJE _____ 16

4.1 Montaje de un andamio prefabricado de marco _____ 16

4.2 Montaje de un andamio multidireccional. _____ 20

4.3 Montaje de un andamio móvil _____ 24

4.4 Montaje de un andamio colgante _____ 25

4.5 Montaje andamio de borriquetas _____ 29

CAPITULO 5.- NORMAS DE DESMONTAJE _____ 31

5.1 Normas de desmontaje andamio prefabricado, multidireccional y móvil. 31

5.2 Normas de desmontaje andamios colgantes _____ 31

5.3 Normas de desmontaje andamios de borriquetas _____ 31
CAPITULO 6.- RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO EN ANDAMIOS _____ 32
6.1 Riesgos y factores de riesgo en andamios prefabricado y multidireccionales. _____ 32
6.2 Riesgos y factores de riesgo en andamios móviles _____ 33
6.3 Riesgos y factores de riesgo en andamios colgantes _____ 35
6.4 Riesgos y factores de riesgo en andamios de borriquetas _____ 36
CAPITULO 7.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL _____ 37
7.1 EPI andamio prefabricado de marco, multidireccional y móvil _____ 37
7.2 EPI andamios colgantes _____ 38
7.3 EPI andamio de borriquetas _____ 39
CAPITULO 8.- SEÑALIZACION _____ 40
8.1 La señalización laboral: _____ 40
8.1.1 Advertencia: _____ 40
8.1.2 Prohibición: _____ 41
8.2 Señalización viaria: _____ 41
8.3 Señalización peatonal: _____ 41
CAPITULO 9.- INSPECCION Y MANTENIMIENTO _____ 43
9.1 Normas de mantenimiento andamio prefabricado de marco, andamio multidireccional y andamio móvil _____ 43
9.2 Normas de mantenimiento andamios colgantes: _____ 44
9.3 Normas de mantenimiento andamios de borriqueta _____ 45
CAPITULO 10.- LEYES Y NORMAS VIGENTES EN NICARAGUA _____ 46
10.1 Ley No. 618, "Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo" ___ 46
10.2 Normas ministeriales referentes al sector de la construcción. _____ 47
10.3 Procedimiento Sancionador Administrativo _____ 47
10.4 Tipos de infracciones _____ 48
CAPITULO 11.- ERRORES QUE SE COMETEN EN EL CAMPO _____ 49
CONCLUSIONES _____ 61
RECOMENDACIONES _____ 63
BIBLIOGRAFIA _____ 64

CAPITULO 1.- GENERALIDADES

Introducción

Al observar el ambiente laboral actual en Nicaragua, no se puede dejar de notar la creciente importancia que ha tomado en todas las áreas, el tema de higiene y seguridad laboral y los cambios que esta ha producido en todos los ámbitos laborales a nivel mundial.

En el área de la construcción se observan los más grandes índices de accidentes laborales, en los que destacan los accidentes en trabajos en altura, los cuales son la segunda causa de muerte en el sector construcción. Cuando una persona cae libremente de solo tres metros de altura, la velocidad con la que choca con el piso es de 40 km/h lo cual toma menos de un segundo en recorrer esta distancia. Estos datos nos pueden dar una escaramuza de imaginación para saber lo que implica la importancia de tomar medidas de higiene en seguridad en trabajos en altura y por ende la correcta utilización y elección de las herramientas adecuadas para la realización de los mismos.

Las causas más probables de accidentes laborales en trabajos en altura, son comúnmente provocadas por la mala elección del tipo de andamio a utilizar, como también la mala planificación para montar y desmontar los andamios, desconocimiento de la carga máxima a soportar por el andamio y su plataforma de trabajo y la cercanía a cables eléctricos. Esto sin mencionar las provocadas por los objetos que caen de los andamios, los cuales pueden lesionar a la gente que se encuentra trabajando en los niveles inferiores.

En el presente estudio abarcaremos desde la identificación de los distintos tipos de andamios comúnmente utilizados en Nicaragua, correcto montaje y desmontaje de los mismos, leyes nacionales e internacionales que rigen la utilización de los andamios, y los errores comunes en su utilización.

Antecedentes generales

En promedio en Nicaragua ocurrieron 102 accidentes laborales a diario en 2015, cifras del Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), indican que la cantidad de accidentes laborales en 2015, fue mayor que el anterior al pasar de 36,322 a 37,180 accidentes al año.

En la actualidad en Nicaragua en relación con higiene y seguridad, cuenta con la Ley No. 618, "Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo" Esta ley fue publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 133 del trece de julio del año dos mil siete, pero ha experimentado algunas reformas.

En nuestro país, actualmente no existen normas en las cuales se clasifiquen los andamios, por lo tanto en este estudio utilizaremos las normas españolas UNE, la Nota técnica de prevención NTP y la norma chilena NCH, como referencia en nuestra clasificación y en nuestro estudio.

Ambas normas se encargan de definir y clasificar los andamios tubulares estandarizados, estas normas incluyen unas características mínimas de calidad para los materiales, unos procesos estandarizados de comprobación y caracterización de cada elemento clave así como unas geometrías adecuadas para cumplir su función.

En nuestro país en lo que respecta a la información básica como la correcta utilización de un andamio, montaje, desmontaje y equipos de protección individual, utilizados para trabajos en el sector construcción, no existe en Nicaragua un documento el cual recopile toda esa información, la cual sería de gran utilidad tanto como para empresas constructoras, contratistas, y principalmente en supervisores de obras verticales.

Justificación

En la mayoría de los casos, cuando se va a realizar un trabajo de altura, lo primero que pasa por nuestras cabezas es el hacer uso de una escalera, debido a que es lo más simple. Las escaleras solamente se deberán usar en los casos de un pequeño cambio de nivel. Si tomamos la decisión de hacer uso de una escalera aun sabiendo que estamos hablando de un trabajo en altura, nos exponemos a serios riesgos como caídas a distinto nivel, golpes por caídas de objetos y contactos eléctricos y otros en los cuales nosotros mismos podemos representar un peligro.

La respuesta a todo lo anteriormente mencionado, es hacer uso del sistema de andamios. Este tipo de estructuras destaca mucho porque son temporales, se ensamblan rápidamente, y de esta forma es que los trabajadores van a lograr tener mejores condiciones para poder trabajar en altura.

Si comparamos los andamios con las escaleras, entonces podremos fácilmente llegar a la conclusión del porque las escaleras son tan inseguras, no cabe ninguna duda de que se debe a que por medio de un andamio se logra obtener hasta cuatro puntos de apoyo y la superficie estará completamente nivelada.

El propósito de este estudio es hacer una contribución al área de la construcción y de la prevención de riesgos, al ofrecer un material de consulta en lo que se conocerán los tipos de andamios, su correcto montaje, utilización, medidas de prevención de accidentes, y sus causas más comunes.

A la hora de comprar o alquilar y finalmente utilizar un andamio en una construcción debemos tener en cuenta que existen diferentes tipos de andamios que nos permiten realizar diferentes tareas, ya que hay un andamio para cada necesidad.

Por lo tanto es necesario tener muy claro las características que debe de cumplir un andamio, dependiendo de las tareas a ejecutar en la construcción

En Nicaragua las construcciones verticales son más comunes cada día, creando esto la necesidad de prever la tasa de accidentes laborales en el sector construcción, es por eso que en el presente estudio detallaremos los tipos de andamios, sus características y su correcta utilización en busca de ayudar a la prevención de riesgos a todos los profesionales

Objetivos

Objetivo General:

- Proponer un texto de referencia de consulta rápida en Prevención de Riesgos Profesionales en obras de construcción civil enfocada en andamios.

Objetivos Específicos:

- Describir los distintos tipos de andamios, características y partes principales de los andamios.
- Describir el proceso de montaje y desmontaje de los distintos tipos de andamios.
- Indicar los riesgos y factores que inciden en accidentes en la utilización de los andamios.
- Describir los tipos de protección individual (EPI), según el andamio a utilizar.
- Describir los tipos de señalización requerida al momento de utilizar un andamio.
- Describir el mantenimiento e inspección necesarios en los andamios.
- Analizar las leyes que inciden directamente al sector construcción en la utilización de andamios.
- Indicar riesgos y factores de riesgo en proyecto en el cual utilice andamios de manera errónea.

CAPITULO 2.- ANDAMIOS

Un Andamio se trata de una construcción provisional con la que se hacen puentes, pasarelas o plataformas sostenidas por madera o acero. En la actualidad se hacen prefabricados o de un sistema modular.

Su función más habitual es permitir el acceso de obreros y materiales de construcción a todos los puntos de un edificio en construcción o en proceso de rehabilitación, en obra civil.

Las estructuras de andamios pueden tener diversas alturas, pudiendo llegar a alcanzar hasta más de veinticinco metros, según la complejidad de su plan de montaje y siguiendo un estudio de resistencia y estabilidad, así como unas instrucciones para su montaje especificadas en un plan de montaje, utilización y desmontaje. Se han realizado montajes con acero que superan los 120 m. de altura

2.1 Tipos de Andamios

Básicamente existen cinco tipos perfectamente diferenciados:

- **Andamio de prefabricado de marco**
- **Andamio prefabricado multidireccional**
- **Andamio móvil**
- **Andamio colgante**
- **Andamio de Borriqueta**

Además de los tipos mencionados anteriormente existen otras estructuras temporales las cuales teniendo en común muchas veces los mismos elementos tubulares, son consideradas como andamios. Como ejemplo se tienen las gradas y escenarios temporales para espectáculos entre otros, pero debido a que no son aplicadas al sector construcción, no se tomaran en cuenta en el estudio.

2.1.1 Andamio prefabricado de marco

Es un andamio que tiene capacidad para dar respuesta a las necesidades de cubrir cualquier fachada y le permite abordar con total seguridad las distintas configuraciones que se presentan en rehabilitación, repellos, mantenimiento y albañilería en general. El sistema está compuesto fundamentalmente de marcos

unidos mediante plataformas, barandillas y diagonales. Por lo general estos suelen estar apoyados sobre el suelo o suspendidos de alguna otra estructura.

2.1.2 Andamio multidireccional

El andamio multidireccional es un sistema de gran versatilidad capaz de cubrir a plena satisfacción las diferentes configuraciones y aplicaciones que se presentan en restauración, rehabilitación y mantenimiento.

El sistema, basado en elementos longitudinales, presenta un disco de unión cada 50 cm. que permite el ensamblaje de todos los elementos, proporcionando al conjunto una gran rigidez y estabilidad.

2.1.3 Andamio Móvil

Son estructuras de andamio tubular montadas utilizando elementos prefabricados y capaces de ser desplazadas manualmente sobre superficies lisas y firmes

Se utilizan para trabajos de inspección, trabajos de rápida ejecución y operaciones que no implican un acopio importante de materiales sino la cantidad de ellos que deben utilizarse de inmediato, como por ejemplo limpieza, pintura, carpintería, revestimientos, pequeños trabajos de rehabilitación de fachadas, etc.

2.1.4 Andamio Colgante

Son construcciones auxiliares suspendidas de cables o cuerdas, que se desplazan verticalmente por las fachadas mediante un mecanismo de elevación y descenso accionado manualmente o motorizado; generalmente se utilizan en estructuras o edificios altos situados en calles de mucha circulación o en otras circunstancias en que no es factible o económico erigir un andamiaje desde el suelo. Están suspendidas del edificio o estructura por medio de voladizos o lanzas, pescantes o grúas.

2.1.5 Andamio de borriqueta

El andamio de borriquetas es un andamio sencillo de albañilería de fácil manejo está constituido por dos borriquetas en las cuales se apoyan unos tablones para formar la plataforma de trabajo del andamio. Es un andamio de poca altura que se utiliza especialmente en trabajos interiores.

CAPITULO 3.- COMPONENTES DE LOS ANDAMIOS

El conocimiento de las diferentes partes de cada uno de los andamios es un factor fundamental en lo que respecta a la higiene y seguridad laboral en la utilización de los distintos tipos de andamios previamente descritos, debido a que influye principalmente a prevención de riesgos desde mucho antes de la utilización del andamio mismo.

3.1 Partes de un andamio prefabricado de marco

Placa con husillo o tornillo nivelador

Es una base regulable sobre la que se inicia el montaje de los cuerpos de andamios, su función es compensar los niveles propios del terreno en el que se apoya el andamio.

Soporte de iniciación

Sirven para colocar los verticales y para facilitar la colocación de horizontales y diagonales desde la base del andamio. Estas deben ser introducidas en los tornillos niveladores en la parte más angosta, dejando la boca más ancha para la colocación de los verticales.

Plataforma metálica

Superficie horizontal que soporta directamente la carga admisible considerando operarios, herramientas y materiales.

La plataforma de piso se encuentra instalada entre dos marcos, que soporta por si sola una carga sobre ella, puede estar formada por más de un elemento, éstos deben estar provistos de un seguro que impida su movimiento y que el viento no pueda levantarlas o volcarlas

Barandilla y barandilla esquinal

Elemento longitudinal y/o transversal fijado a las caras interiores de los verticales y tendido en los costados expuestos de la plataforma de trabajo, destinado a prevenir la caída de los operarios.

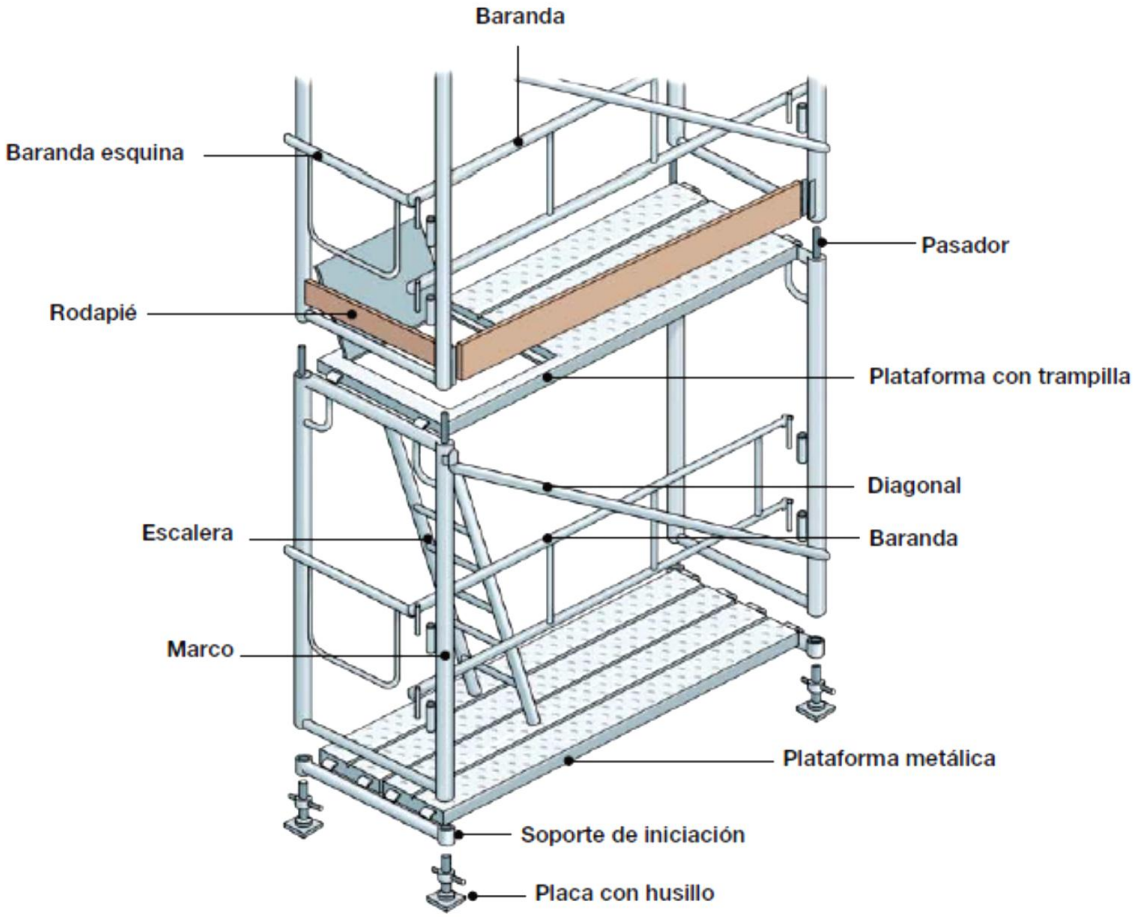


Figura 1.- *Componentes andamio prefabricado de marco*

Fuente: Manual de Andamios – Cámara chilena de la construcción

Diagonal

Pieza oblicua destinada a rigidizar el andamio frente a solicitaciones horizontales, se instala uniendo dos verticales consecutivos.

Rodapié

Elemento ubicado en todo el contorno de la plataforma de trabajo, su función es impedir que caigan herramientas o materiales que se encuentren en la plataforma. El rodapié debe ser rígido y tener una altura de al menos 0.15 m. sobre la plataforma.

Escalera de acceso

Las escaleras deben tener un ancho de 280 mm o superior. Se suelen emplear plataformas que permiten el acceso seguro a las distintas plantas mediante una

trampilla que, una vez utilizada, se debe abatir quedando la plataforma como un conjunto único y uniforme. (NTP 1015)

3.2 Partes de un andamio multidireccional

El sistema de Andamio Multidireccional está basado básicamente en los mismos elementos o partes que conforman al andamio prefabricado de marco con una diferencia que este presenta un soporte de inicio y verticales que poseen un disco de unión cada 50 cm, que permite el ensamblaje de todos los elementos a través de los orificios de la roseta, generando una estructura de gran resistencia, estabilidad y versatilidad.

Soporte de inicio

Es una roseta que da inicio a los verticales y permite la instalación de horizontales y diagonales que amarran el sistema desde el apoyo.

Figura 2.- *Disco unión o Roseta*



Fuente: Sistema allround LAYHER

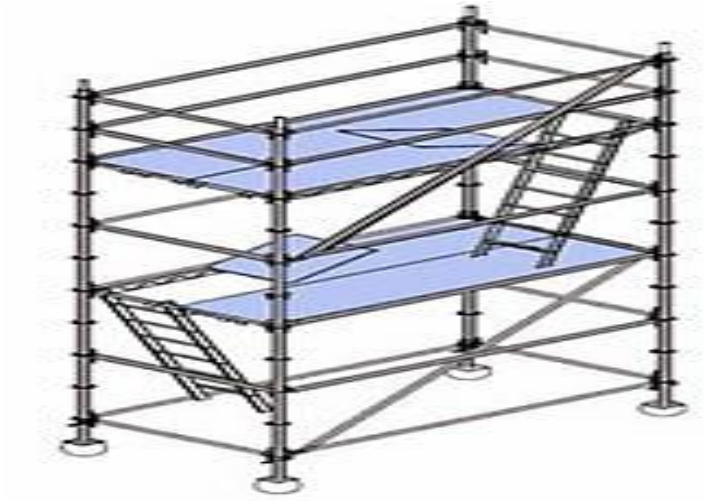


Figura 3.- andamio multidireccional

Fuente: KML arriendos para la construcción

3.3 Partes de un andamio móvil

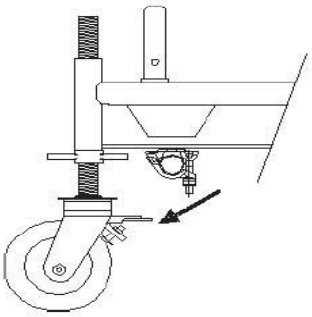
El sistema de Andamio móvil construido en base a sistemas de marcos o sistemas multidireccionales está basado básicamente en los mismos elementos o partes que conforman al andamio prefabricado de marco o el andamio multidireccional, con la diferencia que estos en lugar de poseer tornillos niveladores con placa, poseen ruedas.

Ruedas

Las ruedas deben ser solidarias con la estructura de forma que no puedan desprenderse de la misma de forma accidental. Serán macizas de acero, material plástico o similar y podrán estar recubiertas de una banda de goma para no dañar las superficies de utilización. (NTP 695)

Las ruedas que soportan directamente el peso de la estructura, deben estar concebidas para que puedan ser bloqueadas en rotación y en traslación o avance. Deberán incorporar una leyenda indicadora de la capacidad de carga máxima. (NTP 695)

Figura 4.- Rueda andamio móvil



Fuente: Norma Técnica de Prevención 695

Los mecanismos de frenado deben asegurar que no se puedan desbloquear, excepto por una acción voluntaria. (NTP 695)

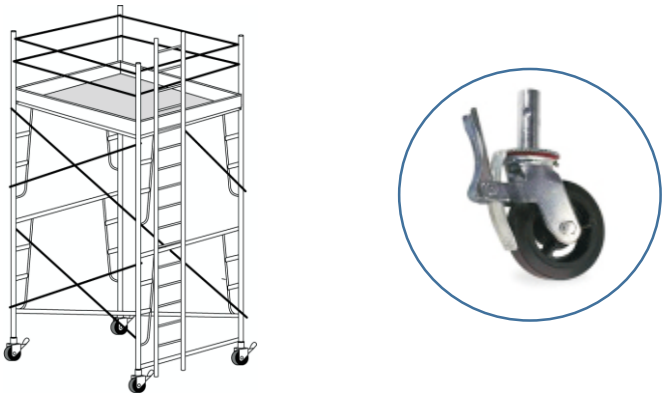


Figura 5.- andamio móvil
Fuente: Lineamientos de seguridad y salud ocupacional en espacios laborales

3.4 Partes de un andamio colgante

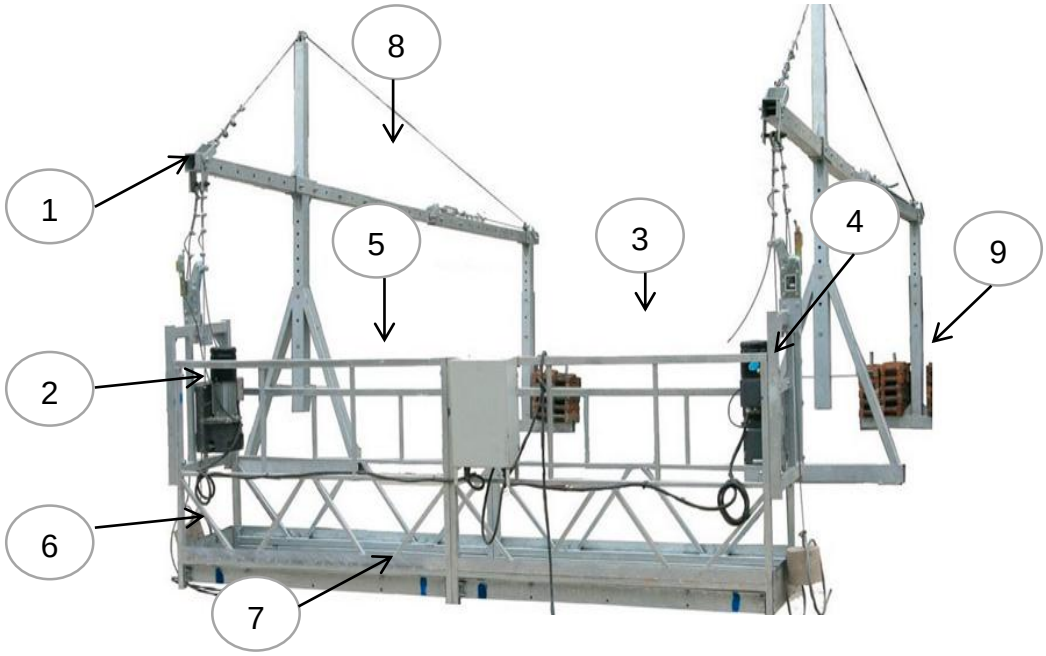


Figura 7.- Andamio colgante
Fuente: Norma técnica de Prevención 977

1. **Cables**

Existen dos cables, el de elevación y el secundario anticaídas, estos deben de estar fijados en puntos de anclaje fijos o en dispositivos de suspensión distintos.

Cable de seguridad: es un cable el cual solo entrara en función en caso de rotura del cable principal de elevación.

La longitud de los cables de seguridad debe ser superior al de los cables de elevación. (NTP 977)

Cable de elevación: es el encargado de sostener la plataforma de trabajo y sobre el trabajan los aparejos de elevación.

El diámetro mínimo de cada cable debe ser de 8,3 mm, siendo recomendable que el cable de seguridad tenga un diámetro superior al de elevación. (NTP 977)

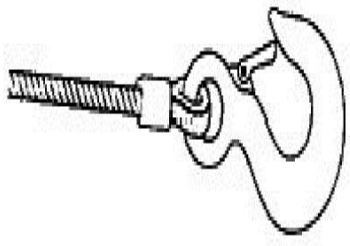


Figura 8.- Cable
Fuente: Norma técnica de Prevención 977

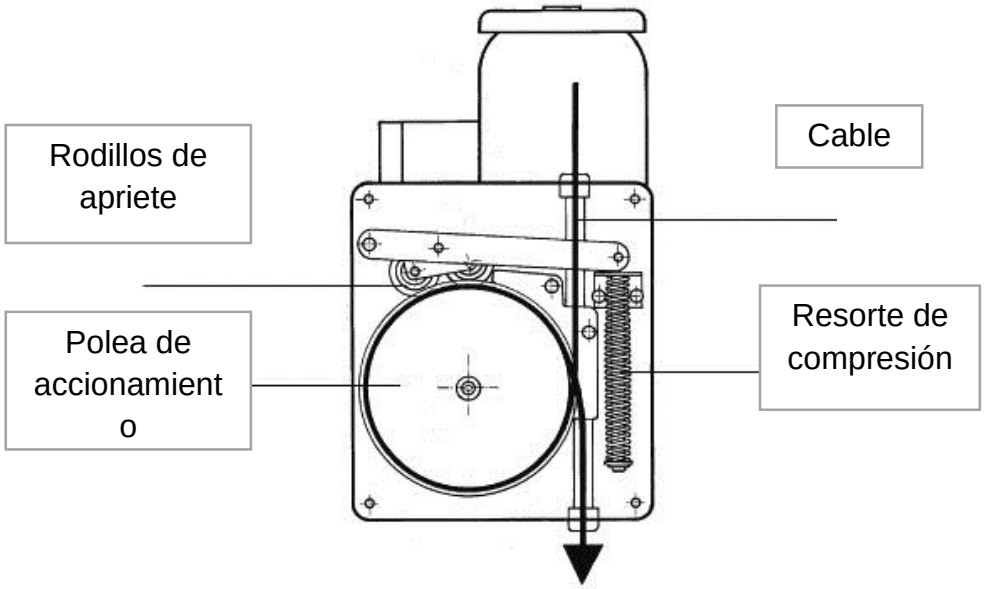


Figura 9.- Aparejo elevador
Fuente: Norma técnica de Prevención 977

2. **Aparejo elevador de tracción**

Son mecanismos de elevación equipados con un tambor sobre el que se enrollan los cables de suspensión.

3. **Barandilla delantera**

Elemento longitudinal fijado a las caras interiores de las liras y tendido en los costados expuestos de la plataforma de trabajo, destinado a prevenir la caída de los operarios.

4. **Liras**

Las liras deben ser metálicas y soportan la plataforma del andamio. En función de la longitud de la plataforma pueden necesitarse dos o tres liras de sustentación.

Los dos extremos de la plataforma se cierran mediante un complemento acoplable a la lira la cual hace las funciones de protección lateral. (NTP 976)

5. **Barandilla trasera**

Elemento longitudinal fijado a las caras interiores de las liras y tendido en los costados expuestos de la plataforma de trabajo, destinado a prevenir la caída de los operarios.

6. **Rodapiés**

Los rodapiés se deben ubicar en los cuatro lados de la plataforma de trabajo, esto con el fin de evitar la caída de objetos.

7. **Plataforma**

La plataforma está compuesta habitualmente por elementos modulares de 2 y 3 m (pueden ser de menos e individuales), permitiendo longitudes máximas de 15 m. (NTP 976).

Esta debe tener una superficie antideslizante y una anchura mínima de 0,50 m. La carga mínima admisible debe ser de 120 Kg/m2 distribuida sobre una superficie de 0,2 m x 0,2 m. La resistencia del suelo debe ser como mínimo de 200 Kg/m2. (NTP 976)

8. **Pescantes**

Los pescantes están diseñados para colgar plataformas suspendidas instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura de tareas específicas.

Los pescantes cuentan con dos tipos de sistemas de anclaje por contrapesos o atreves de tornillo pasante

El pescante se compone de pluma, cola y caballete. La pluma lleva dos puntos de anclaje para anclar por separado el cable de elevación y el cable del dispositivo anticaídas. La cola lleva un punto de anclaje situado para unir el pescante a un punto sólido de la construcción. El caballete sirve para asegurar su estabilidad y repartir los esfuerzos sobre la construcción. (NTP 530).

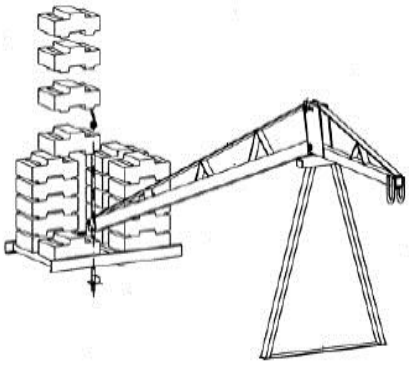


Figura 10.- Pescante y contrapesos
Fuente: Norma técnica de Prevención 977

9. Contrapesos

Los contrapesos utilizados deben ser de construcción sólida (hormigón, fundición, etc.) descartando materiales utilizables en la obra. Su masa máxima debe ser de 25 Kg. y debe estar marcada de forma permanente en cada uno de los contrapesos utilizados

3.5 Partes del andamio de borriquetas

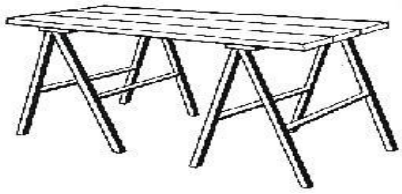
Los andamios de borriquetas son andamios sencillos de albañilería que se componen únicamente por dos borriquetas y una plataforma de trabajo.

Soportes

Los soportes de los andamios de borriquetas pueden ser de madera o metálicos y se pueden distinguir dos tipos

Tipo caballete: este puede emplearse hasta una altura de tres metros

Figura 11.- *Andamio de Borriquetas*



Fuente: Norma técnica de Prevención 202

Tipo borriqueta vertical: estos se caracterizan porque los soportes son en forma de escalera, estos presentan una ventaja con respecto a los de caballete

debido a que estos permite alcanzar una mayor altura y pudiéndose graduar la misma con solo desplazar los tablones que constituyen la plataforma del andamio.



Figura 12.- *Andamio de Borriqueta;*
Fuente: Norma técnica de Prevención 202

1. **Plataforma de trabajo**

Está compuesta de tablones libres de nudos o defectos con un espesor de 7.5 cm, los cuales unidos entre si conforman una plataforma de trabajo.

Figura 13.- *Andamio de Borriquetas*



Fuente: Norma técnica de Prevención 202

El ancho de la plataforma de trabajo será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de: 60 cm.

Cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales y de 80 cm. cuando se la utilice para depositar materiales. (NTP 202)

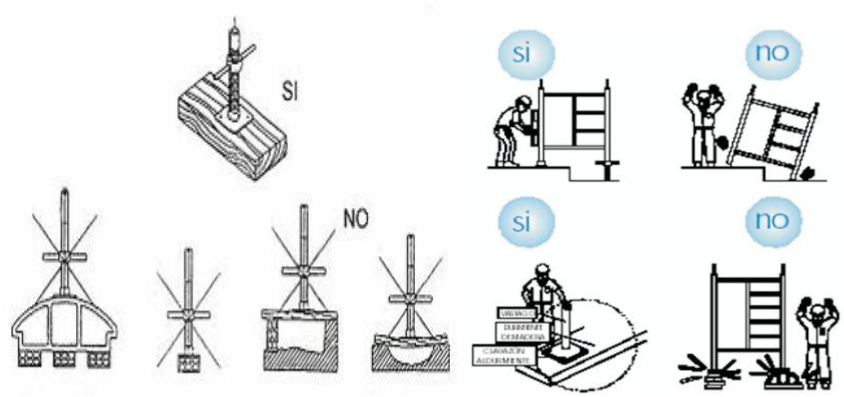
CAPITULO 4.- MANUAL DE MONTAJE

Para el correcto montaje de cualquier andamio es necesario que los mismos sean dimensionados adecuadamente para poder tener movilidad dentro de la estructura, así como la elección correcta del tipo de andamio que se desea montar.

Uno de los puntos más importantes es el de verificar el terreno sobre el cual será montado el andamio, para que éste sea colocado en un lugar estable mediante la colocación de apoyos.

El andamio debe montarse sobre una superficie plana mediante compactación o colocación de tablas, en ningún momento debe de hacerse sobre ladrillos, terreno inestable, etc.

Figura 14.- *Apoyos*



Fuente: Norma técnica de Prevención 202

4.1 Montaje de un andamio prefabricado de marco

El montaje y desmontaje seguro de los andamios los deben hacer personas especializadas bajo una dirección técnica; se debe seguir una secuencia de operaciones de las que describimos las más importantes correspondientes al montaje. Las referentes al desmontaje son básicamente las inversas.

1. Colocar los husillos con placa o tornillos niveladores

Los tornillos niveladores se deberán situar comenzando por el punto más alto de la zona donde se armara el andamio.



Figura 15.- *Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

2. Se Introduce los marcos en los tornillos niveladores con placa

El marco se inserta en los tornillos niveladores, apoyándose en las mariposas.



Figura 16.- Marcos; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

3. Se Colocan los largueros

El larguero une a los marcos. Este proceso se realiza mediante los pasadores de seguridad que tienen en los extremos. Así, queda un marco rígido y estable, compuesto por los marcos y largueros. El larguero cumple la función de baranda protectora.



Figura 17.- Largueros; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

4. Se colocan los diagonales.

El diagonal se monta inicialmente en el extremo superior del marco utilizando los pasadores de seguridad. Una vez asegurado se fija el otro extremo en la parte inferior del marco opuesto.



Figura 18.- Diagonales; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

5. Se colocan las plataformas

Los marcos poseen un travesaño horizontal en el cual descansa la plataforma. Se pasa un extremo de la plataforma sobre este travesaño horizontal para posteriormente devolverse y montar la “garra” que posee la plataforma sobre el travesaño del pórtico, asegurando posteriormente la contraparte.



Figura 19.- Plataformas; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

6. Nivelación de toda la estructura

Este paso es primordial para que el resto de la estructura quede aplomada. Usando un nivel de burbuja y utilizando
Los hilos de los tornillos con placa nivelaremos la base de los marcos, comenzando por el punto que se encuentre más alto. Posteriormente alinearemos las restantes.



Figura 20.- Nivelación; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

7. Colocar marcos en nivel superior

Para armar el andamio en un nivel superior se baja la escalera de la plataforma con trampilla, el operario colocándose sobre la escalera, y teniendo medio cuerpo fuera de la escotilla, toma el pórtico siguiente y lo monta en el pórtico inferior. Para subir el material a los niveles siguientes se debe formar una cadena de operarios y subir el material a través del interior del andamio.



Figura 21.- Nivel superior; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

8. Colocación de largueros y diagonales en nivel superior

Una vez colocado ambos pórticos instalamos los dos largueros, mediante los pasadores de seguridad en sus extremos. Para mejor movilidad en este punto el operario puede cambiar de posición la sujeción de la línea de vida enganchándose al larguero.



Figura 22.- largueros Nivel superior; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

9. Colocación de la barandilla esquinal

Para dar mayor seguridad al operario, se procede a la instalación de barandillas en ambos extremos. Al conectar dos módulos de andamio en forma secuencial, se elimina el uso de barandilla extrema en la intersección de ambos.



Figura 23.- barandilla esquinal; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

10. Colocación de Rodapiés

Finalmente se instalan los rodapiés laterales completando así la estabilidad y seguridad del andamio. El tránsito por el andamio deberá estar clausurado para personas ajenas al armado hasta que este se encuentre 100% armado, habilitado y autorizado por personal calificado.



Figura 24.-Rodapiesl; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPAN*

11. Colocación de otros cuerpos de andamios

Si el proyecto lo requiere se pueden unir cuerpos de andamios hacia los lados cuantas veces sea necesario, repitiendo el proceso de armado.



Figura 25.-union de otros andamios; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

4.2 Montaje de un andamio multidireccional.

1. Aseguramiento de la superficie

Se debe revisar que la superficie sobre la cual se armara la estructura sea resistente y este nivelada, en caso de no serlo o se irregular se deben utilizar tablones que ayuden a repartir la presión que el andamio ejerce sobre el terreno.



Figura 26.-aseguramiento de la superficie; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

2. Ubicación de las bases

De acuerdo a la medida de la estructura a ensamblar, se deben ubicar los tornillos niveladores de base plana sobre la superficie regular o los tablones de madera. Los tornillos deben tener la tuerca sin extender.



Figura 27.-ubicación de bases; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

3. Colocación de los soportes de inicio:

Se colocan los soportes de inicio sobre cada uno de los tornillos niveladores, estos sirven como base de apoyo de los verticales y horizontales



Figura 28.-Soporte de inicio; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

4. Armado del marco base:

Se unen los soportes de inicio con los horizontales. Cada horizontal debe empalmar en uno de las perforaciones pequeñas de la rosera. Los horizontales deben formar ángulos de 90 grados entre ellos



Figura 29.-Marco Base; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

5. Chequeo de nivelación:

Si la superficie esta desnivelada se debe iniciar el replanteo por el punto más alto. Se puede utilizar un nivel de burbuja, el cual debe ser ubicado entre los dos horizontales formando un puente. En caso de ser necesario los tornillos se deben extender hasta que los horizontales queden completamente alineados



Figura 30.-Nivelacion; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

Recomendación:

Para verificar la correcta ubicación de la estructura se recomienda medir la distancia entre las diagonales del marco base de roseta a roseta. Esta medida debe ser exactamente igual.



Figura 31.-medir distancias; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

Aseguramiento de la estructura

Una vez se verifica el replanteo, se debe proceder a asegurar las cuñas de las cabezas de los elementos horizontales, esto se realiza dando un golpe en seco en cada una de las cuñas horizontales.



Figura 32.-aseguramiento de la estructura; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

6. Ensamble del módulo base

Se introducen los elementos verticales dentro del espigo de los soportes de inicio. Se recomienda que la medida de estos elementos sea de 2 metros o 2.5 metros, lo cual es suficiente para que el operario trabaje cómodamente.



Figura 33.-Modulo Base; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

7. Unión de verticales

La unión de los verticales se realiza mediante la colocación de los horizontales del siguiente nivel. Estos horizontales deben ser ensamblados en las perforaciones más pequeñas de la roseta formando ángulos de 90 grados entre ellos.



Figura 34.-union de verticales; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

8. Colocación de diagonales

Para darle mayor rigidez a la estructura se deben ensamblar los elementos diagonales del primer nivel, ubicándolos de forma diagonal de roseta a roseta. Las diagonales deben ser ensambladas en las perforaciones más grandes de las rosetas.



Figura 35.-union de verticales; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

9. Colocación de las plataformas del segundo nivel

Se deben de ubicar las plataformas del segundo nivel. Se deben asegurar las garras de anclaje que las plataformas tienen en sus extremos, Por lo menos una de ellas debe tener una puerta de acceso o trampilla que empate con el acceso de la escalera.



Figura 36.-plataforma 2do nivel; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

10. Ubicación de las barandas de seguridad

Dentro de la parte más delgada de las primeras verticales instaladas, se introducen los verticales de 1 metro, la ubicación de los verticales de baranda o de los niveles superiores, se debe tener en cuenta que las perforaciones de los verticales deben quedar alineadas con el fin de permitir la colocación del pasador.



Figura 37.-barandas de seguridad; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

Posteriormente se ubican los horizontales que se conectan en ángulos rectos de roset a roseta. Los primeros cuatro horizontales deben ser ubicados a 0.5 de la plataforma de trabajo y los siguientes cuatro se deben ubicar a 1 m de la plataforma de trabajo



Figura 38.-barandas de seguridad; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

11. Colocación de rodapiés

Con el fin de evitar la caída de objetos se deben instalar los rodapiés a lo largo de las plataformas del área de trabajo. Estos deben ser ubicados en cada una de las esquinas internas del marco enganchando los extremos de cada uno.



Figura 39.-colocacion de rodapiés; *Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA*

4.3 Montaje de un andamio móvil

El sistema de montaje de estos andamios, es básicamente el descrito anteriormente, pero con una serie de particularidades a destacar:

1. Sustitución de las placas base que sirven de apoyo a la estructura tubular, por ruedas dotadas de algún tipo de mecanismo de bloqueo o de freno.
2. La plataforma de trabajo, al estar siempre colocadas en la parte superior del andamio deberá cubrir el ancho del mismo en su totalidad.
3. Las ruedas de estos andamios, podrán ser de goma o de hierro, según la superficie por donde se muevan, debiendo tener especial cuidado, a la hora de efectuar su montaje.

4.4 Montaje de un andamio colgante

En este apartado explicaremos el proceso de montaje de un andamio colgado de accionamiento motorizado fijado mediante contra pesos y el cual consta con la singularidad de trasladarse tanto verticalmente como horizontalmente sobre un riel y un sistema de carros eléctricos.

Descarga de material en la cubierta: esta acción deberá ser realizada mediante grúa, la cual ayuda a subir y descargar los elementos necesarios para el montaje, excepto la plataforma y los aparejos elevadores, los cuales serán instalados en la parte baja del edificio.

1. **Planeamiento:** el planeamiento consiste en hacer un estudio previo comprobando el estado de la cubierta, su objetivo principal es lograr la identificación de obstáculos que pudieran existir en cubierta, también se realiza el cálculo de los contrapesos que se utilizaran en cada cesta de contrapesos según nos muestra la NTP 969, y para finalizar el planeamiento, se realiza un replanteo en la cubierta de todos los elementos de la estructura sin montar y en la posición prevista.



Figura 40.-Planeamiento;
Fuente: Manual de procedimientos de armado; UNISPA

2. Colocación de cesta de contrapeso

Se atornillan las barras de los pescantes en las cestas de contrapeso, uno de los operarios debe levantar la barra del pescante y otro la coloca en la cesta de contrapeso y la atornilla a esta.



Figura 40.-Planeamiento; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

3. Colocación de caballete

Se coloca el caballete en la posición planificada, para que la plataforma quede suspendida con el vuelco correcto y este se une a los pescantes



Figura 41.-armado pescante; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

4. Colocación de cabezales y tramos de riel

Una vez montados los pescantes, deben estar colocados accesibles para que sin sobresalir de la cubierta sea posible el montaje de los tamos de riel, entre los dos operarios colocan el riel entre los cabezales y se atornillan.



Figura 42.-Tramos de riel; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

5. Colocación de carros

Una vez colocado el riel y los pescantes, los carros se colocaran sobre los ríeles, estos tiene la función de trasladar horizontalmente el andamio colgante.



Figura 43.-colocacion de carros; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

6. Colocación de topes de rieles

Para evitar que el carro se salga de los rieles es necesario colocar atornillar los topes de los rieles en los extremos.



Figura 44.-colocacion de topes de riel; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

7. Ubicación de la estructura

Una vez montados los tramos de los rieles y colocados los carros, se desplaza la estructura hasta la ubicación final y se elevara desde los pies del edificio.



Figura 45.-Desplazamiento de la estructura; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

8. Colocación de contrapesos

Cuando la estructura ya se encuentre ubicada en el lugar de trabajo, se procede a la colocación de contrapesos en la cola o cestas de contrapesos.



Figura 46.-Cesta de placas con contrapeso; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

9. Colocación de las liras

Para el montaje de la plataforma primero se debe de unir una de las liras con una barandilla lateral, después unir el siguiente lateral largo a la misma lira y montar la segunda lira, para finalizar se fijan todas las uniones mediante tornillos



Figura 47.-Montaje de plataforma; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

10. Colocación de cables

Para el enganche de los cables es necesario que el trabajador utilice arnés anticaidas anclado al pescante, debido a que los pescantes se encuentran fuera de la cubierta. El orden de colocación de estos es en la parte exterior de los puntos de anclaje se enganchara el cable de trabajo y en la parte interior el cable de seguridad.

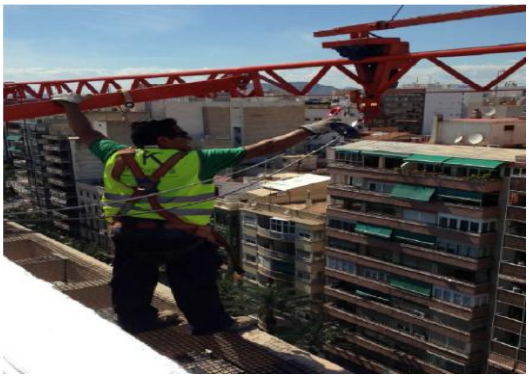


Figura 48.-colocacion de cables; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

11. Introducción de los cables en el aparejo de elevación

Antes de introducir los cables, se juntan las puntas de estos con cinta adhesiva para que sea fácil su introducción.

Para introducir los cables es necesario conectar el aparejo de elevación al cuadro eléctrico, y una vez introducidos es necesario separar los cables para que estos no se enreden bajo la plataforma, así también el cable de seguridad se debe de colocar suspendiendo un peso para que siempre este en tensión.



Figura 49.-introduccion de cables; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

12. Colocación de aparejos de elevación

Ya cuando ya se haya introducido los cables en el aparejo de elevación, se colocan los aparejos de elevación en las liras de la plataforma y se fijan mediante tornillos



Figura 50.-colocacion de aparejo elevador en plataforma; *Fuente: procedimiento de trabajo seguro montaje de un andamio colgado*

4.5 Montaje andamio de borriquetas

En este apartado se explicara el proceso de armado de un andamio de borriquetas el cual es un proceso simple pero aun así importante en su correcta ejecución.

El proceso de armado de un andamio de borriquetas consiste en dos sencillos pasos.

1. **Colocación de borriquetas**

Se colocaran las borriquetas ya sean de madera o metálicas a una distancia no mayor a 3.60 metros entre ellas y a una altura no mayor a 2 metros (NTP 202)

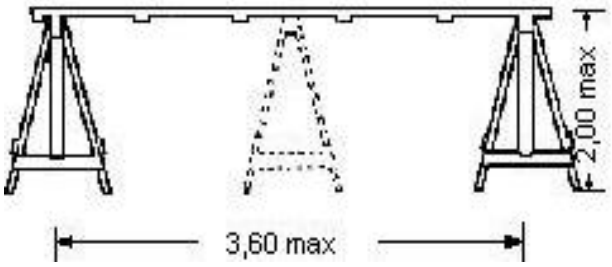


Figura 51.- *distancia entre borriquetas;*
Fuente: Norma técnica de Prevención 202

2. **Colocación de plataforma de trabajo**

Se colocaran unidos y sujetos por medio de atados los tablones de madera que constituirán la plataforma de trabajo, de tal forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.

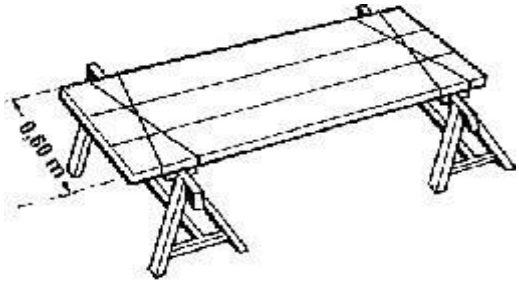


Figura 52.- *anchura plataforma de trabajo;*
Fuente: Norma técnica de Prevención 202

En caso del traslape entre dos tablones de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, este deberá ser como mínimo de 20 cm (NTP 202)

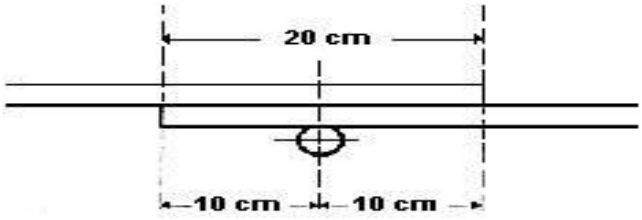


Figura 53.- *Traslape entre tablones;*
Fuente: Norma técnica de Prevención 202

CAPITULO 5.- NORMAS DE DESMONTAJE

5.1 Normas de desmontaje andamio prefabricado, multidireccional y móvil.

Se debe de retirar pieza por pieza comenzando por el nivel superior, de acuerdo a los siguientes pasos.

1. Desmontar todos los rodapiés y diagonales.
2. Desmontar las plataformas
3. Desmontar los largueros y barandillas
4. Desmontar los marcos

Así sucesivamente hasta completar el desmontaje de la totalidad del andamio.

Está totalmente prohibido lanzar desde cualquier altura los distintos elementos que componen la torre de trabajo. (NTP 696)

Los distintos elementos de la torre de trabajo deben acopiarse y retirarse de la zona de uso lo más rápidamente posible. (NTP 696)

5.2 Normas de desmontaje andamios colgantes

Una vez acabados los trabajos realizados con la ayuda del andamio, éste se debe desmontar adoptando las precauciones correspondientes contenidas en las instrucciones del plan de montaje y desmontaje bajo la dirección de un técnico competente en base a las siguientes fases principales:

1. Desmontar el aparato de elevación y los cables correspondientes enrollándolos correctamente. (NTP 977)
2. Desmontar las liras sacando la tornillería de unión. (NTP 977)
3. Desmontar las barandillas. (NTP 977)
4. Quitar los contrapesos y desmontar los pescantes. (NTP 977)

5.3 Normas de desmontaje andamios de borriquetas

Debido a su simplicidad no existen normas nacionales ni internacionales que describan el desmontaje de un andamio de borriquetas

CAPITULO 6.- RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO EN ANDAMIOS

En este capítulo describiremos la gran variedad de riesgos que se pueden presentar en los andamios y en si los factores que pueden producirlos.

6.1 Riesgos y factores de riesgo en andamios prefabricado y multidireccionales.

Caídas a distinto nivel debidas a:

- El montaje o desmontaje de los niveles de trabajo sin el uso de las correspondientes protecciones colectivas y/o EPI
- Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo
- Anclaje de los EPI anticaídas al andamio en puntos no garantizados o indicados para ello.
- La ausencia de barandillas de seguridad en zonas de trabajo o paso.
- El acceso a la zona de trabajo trepando verticalmente por la estructura.
- La existencia de separación, superior al rango de seguridad establecido entre los 20 y 30 cm, entre el andamio y la zona de actuación, careciendo de barandilla interior o del uso de EPI anticaídas.
- Una deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura tal que permite su desplazamiento.
- La rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro de las garras o de la superficie o mal uso de la misma.
- La mala utilización de las escaleras de acceso a las distintas plantas de la estructura del andamio.
- Dejar abiertas las trampillas de acceso a uno o varios de los niveles de trabajo.

Desplome de la estructura debido a:

- El hundimiento de toda o de parte de la superficie de apoyo.
- El andamio este incorrectamente apoyado en el suelo.
- El desplome del andamio por uso inadecuado (por ejemplo: uso como soporte de cargas en el caso de andamio de trabajo).
- La deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes del andamio originado por mezclar materiales de distintos fabricantes.
- La estabilización incorrecta del montaje: Sujeciones a la fachada inexistentes, incompletas o insuficientes, anclajes y amarres incorrectos, o no considerar otras reglas probadas de estabilidad.
- El montaje incorrecto o no acorde a las instrucciones del fabricante.
- La sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.

- Insuficientes arriostramientos rigidizadores de la propia estructura.
- La acción de las inclemencias atmosféricas, en especial el viento.
- Sobrecargas generadas en desplazamientos o vuelos efectuados (por ejemplo: salvar salientes de una fachada).
- Modificaciones realizadas por personal no cualificado para ello.
- Impacto de vehículos.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debidas a:

- El vuelco o hundimiento del andamio.
- Plataforma de trabajo desprotegida en alguna parte de su perímetro.
- Rotura de plataforma de trabajo.
- La falta de plataformas o existencia de huecos en los niveles de trabajo.
- Elevación o descenso de los componentes del sistema u otros elementos utilizando medios inadecuados o deficientes.
- No delimitar y balizar debidamente la zona de izado de materiales.

Caídas al mismo nivel debidas a:

- La falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.
- La existencia de huecos, en un mismo nivel de trabajo, especialmente en el paso entre dos tramos de andamio.
- La deficiente sujeción de las plataformas de trabajo a la estructura de forma que pueda dar lugar a su movimiento o desplazamiento.

Contactos eléctricos:

- Montaje del andamio en proximidad a líneas eléctricas de alta tensión (AT) y/o baja tensión (BT) ya sean aéreas o en fachada.

Atrapamientos diversos en extremidades debidos a:

- Manipulación de los elementos del andamio sin protección de las extremidades.
- Cierre accidental de la trampilla de las plataformas de acceso.

6.2 Riesgos y factores de riesgo en andamios móviles

A continuación se relacionan los principales riesgos presentes en las torres de trabajo móviles, junto a sus causas más habituales.

Caídas a distinto nivel debido a:

- El montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo.
- Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.
- La ausencia de barandillas de seguridad en la plataforma de trabajo.
- Acceder a la zona de trabajo trepando por el exterior de la estructura.
- La rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- La alteración del cierre de las trampillas de acceso a las distintas plantas de trabajo de la torre dejándolas abiertas en la fase de trabajo.

Derrumbe de la estructura debido a:

- El hundimiento de toda o parte de la superficie de apoyo.
- La deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes de la torre de trabajo por mal estado o resistencia insuficiente (por ejemplo rotura del soporte de una rueda).
- El montaje incorrecto por ausencia de diagonales, estabilizadores, tirantes, etc. cuando el tipo y la altura de la torre así lo aconsejen.
- El montaje o desmontaje sin seguir las instrucciones de instalación.
- La sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.

Los desplazamientos de la torre se realizarán, con carácter general, sin trabajadores sobre las mismas. Para aquellos pequeños desplazamientos que justifiquen la posibilidad de que los trabajadores permanezcan en la torre se tomarán las medidas pertinentes para evitar los riesgos derivados de la proximidad de elementos en el entorno del trabajo a realizar. (NTP 695)

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debido a:

- El vuelco o hundimiento de la torre.
- La plataforma de trabajo carente de rodapiés.
- La rotura de una plataforma de trabajo.
- La caída de algún elemento de la estructura durante el montaje o desmontaje.

Contactos eléctricos debido a:

- El montaje del andamio en proximidad a líneas eléctricas de alta tensión (AT) y/o baja tensión (BT) ya sean aéreas o en fachada.

Caídas al mismo nivel debido a:

- La falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.
- Golpes contra objetos fijos, en especial en la cabeza en pequeños desplazamientos

- La proximidad de elementos en el entorno del trabajo a realizar.
- El manejo de cargas excesivas o deficiente manejo de las mismas.

6.3 Riesgos y factores de riesgo en andamios colgantes

Caída de la plataforma de trabajo debido a:

- Una sobrecarga estática o dinámica.
- Carga descompensada.
- Fallos o modificaciones inadecuadas en los anclajes o contrapesos de pescantes.
- Distancia entre pescantes no adecuada a la longitud de la plataforma.
- Inestabilidad del dispositivo de amarre.
- Resistencia insuficiente de los órganos de suspensión, de maniobra o del dispositivo de amarre.
- Zona de apoyo o anclado de los pescantes en el edificio inadecuada, inestable o poco resistente.
- Mantenimiento inadecuado del equipo.
- Fallo del dispositivo anticaídas.
- Utilización con vientos superiores a 50 km/h.

Caídas a distinto nivel debidas a:

- Sobrecarga estática o dinámica.
- Resistencia insuficiente de los elementos que la componen.
- Montaje o desmontaje del andamio sin las debidas precauciones.
- Ausencia o ineficacia de las barandillas durante la utilización.
- Desplazamiento del andamio al ejercer algún tipo de presión sobre la construcción o instalación por parte del trabajador cayendo por el hueco existente entre el edificio o instalación y el propio andamio por falta de anclaje al paramento o instalación.
- Colisión con el andamio de alguna carga que se está elevando.

Caídas de objetos debido a:

- Ausencia de rodapiés en todo o parte el perímetro de la plataforma de trabajo.
- Presencia de herramientas u objetos colocados de forma que puedan sobresalir por encima del rodapié.

Caídas al mismo nivel debido a:

- Acumulación de objetos sobre la superficie del andamio.
- Falta de orden y limpieza.

- Derrame de líquidos o materiales resbaladizos sobre la superficie de la plataforma.

Choques contra fachada o instalaciones debido a:

- Trabajar en condiciones atmosféricas adversas.
- Ausencia de guías de estabilización.
- Presencia de obstáculos imprevistos en el recorrido de subida-bajada del andamio.
- Dimensiones de plataforma no adecuadas para la zona de trabajo disponible.

6.4 Riesgos y factores de riesgo en andamios de borriquetas

En los trabajos sobre los andamios de borriquetas pueden darse dos riesgos específicos a ser considerados:

Caída de personas a distinto nivel

Electrocución por contactos eléctricos

CAPITULO 7.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Se entiende por equipo de protección individual (EPI) cualquier equipo destinado a ser por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad en el trabajo,

7.1 EPI andamio prefabricado de marco, multidireccional y móvil

Los EPI recomendables en las operaciones de montaje, utilización y desmontaje de este tipo de andamios son los siguientes:

- ✓ **Casco de seguridad:**

  Debe de contar con barbuquejo, ya que protege de los posibles impactos de la cabeza contra tubos del andamio y de forma especial elimina el riesgo de desprenderse el casco de la cabeza en aquellas posiciones en las que existe dicha posibilidad. (NTP 1016)



Figura 54.-*casco con barbuquejo; Fuente: Norma técnica de Prevención 1015*

- ✓ **Calzado de seguridad.**



Figura 55.-*calzado de seguridad; Fuente: Norma técnica de Prevención 1015*

- ✓ **Sistema de protección anticaídas**



Figura 56.-*arnes y línea de vida; Fuente: Norma técnica de Prevención 1015*

7.2 EPI andamios colgantes

Se utilizan los siguientes equipos de protección individual en función de la evaluación de riesgos:

- ✓ Casco de seguridad
- ✓ Botas de seguridad con puntera reforzada
- ✓ Guantes de cuero y lona
- ✓ Arnés de seguridad

La ubicación de las líneas de vida y el anclaje a las mismas por parte de los operarios debe realizarse en la forma y con los elementos adecuados para que no se produzcan interferencias, roces o engancharse con la plataforma o sus cables ni pueda suponer un riesgo en caso de salida forzada del operario fuera de la misma en los desplazamientos de subida-bajada. (NTP 976)

Los operarios deberán estar formados para la correcta utilización de los equipos de protección individual y las líneas de vida en todas las situaciones posibles que puedan presentarse. (NTP 976)

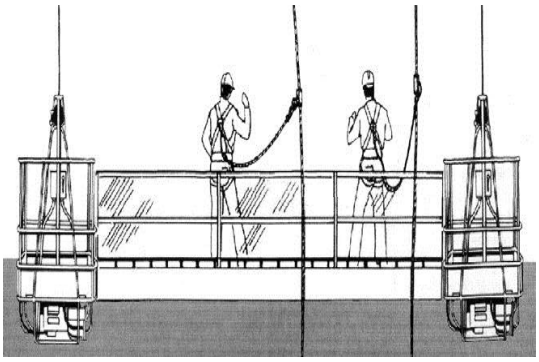


Figura 57.-*arnes y línea de vida;*
Fuente: Norma técnica de Prevención 669



Figura 57.-*arnes y línea de vida;*
Fuente: Norma técnica de Prevención 669

7.3 EPI andamio de borriquetas

Se utilizan los siguientes equipos de protección individual en función de la evaluación de riesgos:

- ✓ Casco
- ✓ Guantes contra agresiones mecánicas
- ✓ Calzado de seguridad
- ✓ Ropa de trabajo

En el caso de andamios sobre borriquetas de 2 m de altura o más, hay que dotarlos de barandillas. Cuando se utilicen borriquetas cerca de aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, se tendrá que proteger la caída con barandillas o redes según el caso.

CAPITULO 8.- SEÑALIZACION

La señalización es un aspecto de mucha importancia en la seguridad e higiene en general. Los símbolos de seguridad, advertencia o cualquier otro tipo de aviso abundan en la vida diaria, pero algunas de estas señales aparte de indicar información, pueden salvar vidas de la gente en el trabajo.

La señalización puede ser utilizada como medida correctiva o medida preventiva en el ambiente laboral. Por lo tanto en este capítulo describiremos según la NTP el tipo de señalización que debe de existir en una obra al momento de emplear algún tipo de andamio.

En la señalización de seguridad distinguimos tres tipos:

8.1 La señalización laboral:

Se deben utilizar las siguientes señales según los casos:

Obligación: protección de la cabeza, protección de las manos, protección de los pies, protección individual contra caídas



Figura 58.- señalización laboral; fuente: www.Soloepis.com

8.1.1 Advertencia:

Caídas a distinto nivel, riesgo de tropezar, riesgo eléctrico, peligro en general



Figura 59.- señalización de advertencia; fuente: www.cartering.com

8.1.2 Prohibición:

Entrada prohibida a personas no autorizadas. (NTP 1016)



Figura 60.- señalización de prohibición; fuente www.cartering.com

8.2 Señalización viaria:

Se deben utilizar las señales adecuadas según los distintos casos en que el andamio invada las calles y se debe verificar el cumplimiento de la normativa particular del municipio. Entre las señalizaciones más importantes están: Peligro obras, limitación de velocidad, limitación de altura, estrechamiento de calle, etc. (NTP 1016)



8.3 Señalización peatonal:

La seguridad de los peatones que puedan circular por debajo o en las proximidades de los andamios, se debe asegurar señalizando los distintos elementos estructurales situados a nivel de calle, impidiendo siempre que sea posible el paso por debajo de zonas donde se puedan golpear con alguna parte de la estructura. Para ello se pondrá una señal complementaria de prohibido pasar a los peatones. (NTP 1016)



Figura 61.-señalizacion viaria y peatonal; fuente: www.cartering.com

Debe señalizarse y acotar debidamente la zona de acopio de los materiales así como la zona de izado de materiales para el montaje y desmontaje del andamio. (NTP 1016)

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia.



Figura 62.- señalización de acopio; fuente: www.cartering.com

CAPITULO 9.- INSPECCION Y MANTENIMIENTO

En lo relacionado a su mantenimiento, un problema que ocurre especialmente en zonas cuyos climas son húmedos, es la oxidación de los elementos que conforman un andamio metálico.

Para que un andamio sea seguro es necesario que se realice un mantenimiento adecuado a cada una de las piezas, ya que de esa forma podrán ser reutilizados las veces que sea necesario. De igual manera, en el momento de ser almacenados deben de ser inspeccionados para verificar si existen piezas que se encuentren deformadas o deterioradas para que sean retiradas, pues estas no garantizan una resistencia adecuada al andamio como conjunto estructural. En el caso de los que si son encontrados en buen estado, es recomendable darles una limpieza general y en algunos casos aplicarles pintura anticorrosiva.

Luego de ser limpiados y pintados, deben de almacenarse en una forma correcta y ordenada con el propósito de facilitar los posteriores usos.

Los andamios metálicos deben de ser almacenados en lugares cubiertos tales como bodegas, con el propósito de evitar que las piezas metálicas presenten corrosión u oxidación debido a la lluvia por ejemplo. Al momento de verificar que existen piezas que presentan algún tipo de daño corrosivo se puede tomar la opción de pintarlas o desecharlas.

Se debe de efectuar una revisión semanal o quincenalmente del estado general del andamio con el fin de comprobar que se encuentra en buenas condiciones para seguridad de los trabajadores, en el momento en que se produzca algún fenómeno natural es importante que se evalué nuevamente el estado del andamio.

9.1 Normas de mantenimiento andamio prefabricado de marco, andamio multidireccional y andamio móvil

El mantenimiento de estos equipos consiste en revisar periódicamente los siguientes elementos:

- ✓ Las bisagras y cierres de seguridad de las plataformas con trampilla. (NTP 696)
- ✓ Rugosidad de los marcos estructurales diseñados para acceso. (NTP 696)
- ✓ Bloqueo de las ruedas (bloqueo en rotación y en traslación o avance). (NTP 696)

- ✓ Pestillo de seguridad de aquellos elementos y escaleras de acceso plegables. (NTP 696)

El resto de los elementos sólo necesitan sustituirse en caso de sufrir algún golpe o agresión que lo deteriore de una forma significativa, inhabilitándolo para realizar la función que cumple en el conjunto del equipo. (NTP 696)

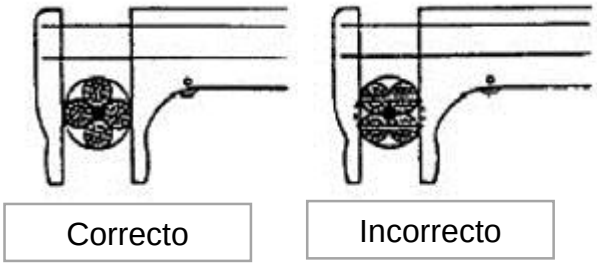
9.2 Normas de mantenimiento andamios colgantes:

El mantenimiento del andamio exige una inspección visual antes de su primera utilización y semanalmente de cada uno de los elementos que lo componen. Este reconocimiento se hará cargado con 1,5 veces la carga nominal de trabajo y con el andamio situado a 20 cm del suelo. Esta inspección comprenderá principalmente:

- ✓ La tornillería de las liras tiene que estar correctamente y en caso contrario cambiarlas. (NTP 977)
- ✓ Los ganchos tienen su pestillo de seguridad en buen estado o en caso contrario sustituirlos por nuevos. (NTP 977)
- ✓ Revisar de las diferentes soldaduras en elementos del andamio de aluminio. (NTP 977)
- ✓ Comprobar la existencia de deformaciones, sobre todo en las zonas de unión de los componentes. (NTP 977)
- ✓ Estado del apriete de los tornillos de unión del pescante. (NTP 977)
- ✓ Correcto estado de los pasadores y elementos de unión. (NTP 977)
- ✓ Estado, cantidad y fijación de los contrapesos. (NTP 977)
- ✓ Mantener los aparatos de elevación y dispositivos anticaídas así como los cables en buen estado y limpios. Lubrificarlos siguiendo las instrucciones de los fabricantes. (NTP 977)
- ✓ Estado de los cables. (NTP 977)

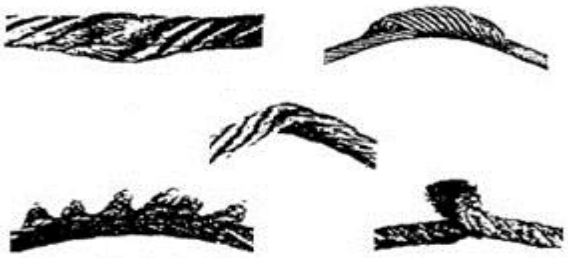
El cable debe ser revisado diariamente cuando se utiliza con el fin de detectar posibles indicios de deterioro (deformaciones, rotura de hilos, etc.) El cable se debe cambiar cuando se detecten alguno de los siguientes tipos de desgaste o deformación:

- ✓ Rotura de más de doce hilos en una longitud de 25 cm. (NTP 977)
- ✓ Corrosión interna o externa. (NTP 977)
- ✓ Quemaduras. (NTP 977)
- ✓ Reducción del diámetro en un 10 % respecto del diámetro nominal del cable. La medición se debe hacer según se indica en la siguiente figura. (NTP 977)



Medición correcta e incorrecta del diámetro del cable

- ✓ Deformaciones externas como pueden ser aplastamientos, destrenzados, formación de bucles, codos, etc. (NTP 977)



Distintos tipos de deformaciones

- ✓ El cable debe ser almacenado enrollándolo o desenrollándolo plano de manera rectilínea evitando hacerlo oblicuamente. (NTP 977)



Almacenamiento de los cables

9.3 Normas de mantenimiento andamios de borriqueta

En el caso de andamios de borriquetas no existe ninguna norma tanto nacional como internacional en la cual refleje su mantenimiento, pero en el caso que los borriqueta y plataforma sean de madera o metálicos estos hay que mantenerlos en buen estado, no realizar movimientos bruscos sobre ellos, ni mucho menos colocarlos en superficies inclinadas.

En el caso que las borriquetas sean metálicas es necesario que las soldaduras en las uniones estén perfectas.

CAPITULO 10.- LEYES Y NORMAS VIGENTES EN NICARAGUA

10.1 Ley No. 618, "Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo"

La ley 618 tiene como objeto establecer el conjunto de disposiciones mínimas en materia de higiene y seguridad del trabajo, para que los trabajadores, los empleadores y el Estado, desarrollen en los centros de trabajo mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

Dentro del sector de la construcción las medidas mínimas de prevención de accidentes laborales de mayor relevancia dentro de esta ley y nuestro estudio son las siguientes:

De los Andamios: Deberán estar construidos con buenos materiales para el soporte de cargas y no se deben de pintar para que sea más factible el descubrimiento de fallas en este. Además las cargas tienen que estar repartidas uniformemente en este para evitar un desequilibrio.

Equipos de protección personal: Estos deben utilizarse de forma obligatoria y permanente y serán suministrados por el Empleador de manera gratuita. Dentro de los más importantes para este tipo de trabajo son el casco de protección, guantes, lentes, botas, chalecos fluorescentes en caso de trabajo en lugares oscuros, arneses en casos de trabajos en altura, entre otros.

Señalización: Debe señalizarse las zonas peligrosas donde exista peligro de caída de personas, caídas de objetos, contacto o exposición con agentes o elementos agresivos y peligrosos; las vías y salidas de evacuación; las vías de circulación en la que la señalización sea necesaria por motivos de seguridad; los equipos de extinción de incendios; y los equipos y locales de primeros auxilios.

La señalización de higiene y seguridad del trabajo debe de ser de colores vistosos que llamen la atención a la seguridad indicando el peligro, señales de forma de panel, señalización de obstáculos, lugares peligrosos y marcados de vías de circulación, señalizaciones especiales, señales luminosas o acústicas, comunicaciones verbales y señales gestuales.

La Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo del MITRAB es la encargada del cumplimiento de la Ley 618, brindando una serie de servicios a los empleadores y trabajadores, con el objetivo promover las mejoras de las condiciones de trabajo en materia.

10.2 Normas ministeriales referentes al sector de la construcción.

Todas las normas emitidas por el Ministerio del trabajo se basan en las Leyes y Decretos relacionadas a la materia y también en los Convenios Internacionales Ratificados por Nicaragua. Dentro de estas Normas Ministeriales tenemos Acuerdos, Resoluciones y las Normativas Ministeriales, entre algunas tenemos:

- **Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del Trabajo Publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 165 del 1 de Septiembre de 1993.**

Esta resolución se aplica a todos los centros de trabajo de cualquier índole y establece las medidas mínimas de higiene y seguridad y la protección de los trabajadores en sus labores. Es un breve resumen de la ley 618 Ley General de Higiene y Seguridad, ya que abarca definiciones, las actuaciones del Ministerio, las obligaciones del empleador y trabajador y los derechos, y sanciones.

- **Norma Ministerial sobre las Disposiciones Mínimas de Higiene y Seguridad de los "Equipos de Protección Personal". Publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 21 del 30 de Enero de 1997.**

Dentro de los equipos de protección personal mencionados en esta norma tenemos la ropa de trabajo (overol, chaquetas, cinturones de sujeción) protección de cabeza (cascos), protección de cara (protección ocular como lentes, protección de oídos como auriculares, orejeras o tapones, protección de 67 extremidades inferiores y superiores como botas y guantes, protección del tórax dentro de estos últimos los cinturones de seguridad y arneses).

10.3 Procedimiento Sancionador Administrativo

Se impondrá multa cuantificada en los rangos establecidos en el artículo 327 de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, el cual establece que se impondrán multas dentro de las siguientes categorías y rangos:

a) Las faltas leves serán sancionadas con una multa de entre 1 a 10 salarios mínimos mensuales vigentes correspondientes a un sector económico;
b) Las faltas graves serán sancionadas con una multa de entre 11 y 30 salarios mínimos mensuales vigentes correspondientes a su sector económico;
c) Las faltas muy graves serán sancionadas con una multa de entre 31 y 60 salarios mínimos mensuales vigentes correspondientes a su sector económico;
d) En los casos de faltas muy graves y de forma reincidente, se procederá al cierre del centro de trabajo temporal o de forma indefinida; y

e) En los casos de desacato, reincidencia de falta muy grave que tenga como consecuencia hechos de muerte, se podrá abrir causa criminal al empleador.

10.4 Tipos de infracciones

Son infracciones leves

La falta de orden y limpieza del centro de trabajo

No notificar la ocurrencia de los accidentes leves

Son infracciones graves

No llevar a cabo las evaluaciones de riesgo

No practicarle los exámenes médicos generales y especializados

No suministrar los equipos de protección personal adecuados a los trabajadores

Son infracciones muy graves

No reportar los accidentes mortales en el plazo máximo de veinticuatro horas

No permitir el acceso al centro de trabajo a los Inspectores de Higiene y Seguridad

CAPITULO 11.- ERRORES QUE SE COMETEN EN EL CAMPO

Dentro del análisis se fotografió la mala utilización y los errores más comunes dentro del sector construcción nicaragüense, en cada una de las imágenes siguientes se enumeraran los errores, se mencionaran los riesgos que estos pueden ocasionar y se señalaran las normas o las leyes infringidas en cada caso.

CASO 1.



Figura 63.- caso 1; fuente propia

Debido a que el caso descrito es un andamio de madera, en el cual apenas se puede apreciar su forma improvisada, se tratara como un andamio de borriquetas tipo vertical empleándose las normas correspondientes a estos andamios.

1. **Mala calidad de materiales**

Como primera observación está el claro incumplimiento de la ley general de higiene y seguridad la cual nos indica que:

Todos los andamios deberán estar construidos con materiales de buena calidad y deberán tener la resistencia necesaria teniendo en cuenta las cargas y tensiones que habrán de soportar. ***Artículo 264.- Ley general de higiene y seguridad del trabajo***

2. **Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.**

El ancho de la plataforma de trabajo es el respectivo al de una tablón comercial, el cual puede ser como máximo de 0.30 cm o 12 pulgadas respectivamente, lo cual ocasiona que existan los riesgos de **caída a distinto nivel y caída de materiales sobre personas y/o bienes,** incumpliendo así la NTP 202 en la cual describe con exactitud que:

El ancho de la plataforma de trabajo será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de: 60 cm. cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales y de 80 cm. cuando se la utilice para depositar materiales. (NTP 202)

3. **Ausencia de barandillas de seguridad en zonas de trabajo o paso:**

Se observa que el trabajador está laborando a una altura mayor a los de tres metros, corriendo el **riesgo de caída a distinto nivel y caída de materiales sobre personas y/o bienes** por lo que es necesario que este cuente con equipos de protección colectiva, como es la colocación de las barandillas de seguridad en todo el contorno de la plataforma de trabajo, por consiguiente incumple con la NTP 202 en la cual describe que:

Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros de altura estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y rodapiés. (NTP 202)

También se puede observar en la parte superior el boquete de la ventana el cual se encuentra abierto y sin ninguna protección según a como lo indica la NTP 202:

4. **Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura tal que permite su desplazamiento:**

Cómo podrá observarse la sujeción de los tablones de madera que conforman la plataforma de trabajo no está nivelada y es deficiente, e incumple con la NTP 202 que describe lo siguiente:

Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar un deslizamiento o cualquier movimiento peligroso. (NTP 202)

5. **Estar incorrectamente apoyado en el suelo:**

Como se puede observar en la parte inferior del andamio, este se encuentra apoyado sobre el suelo mediante cuartones, lo cual ocasiona que exista **riesgo de desplome de la estructura,** e incumple con la NTP 202, la cual nos indica la composición de los andamios de borriqueta tipo vertical, los cuales poseen pies de sustentación que le da estabilidad a toda la estructura.

6. **Existencia de huecos, en un mismo nivel de trabajo, especialmente en el paso entre dos tramos de andamio:**

Como se visualiza en la imagen en la parte superior del andamio podemos observar a un trabajador en la parte más alta de la andamiada, y se puede ver que la plataforma de trabajo tiene huecos en los cuales podrían crear grandes riesgos de accidentes como son la **caída de materiales sobre personas y/o bienes** y así incumpliendo lo mencionado por la NTP 202:
Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios (NTP 202)

Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a un deslizamiento o cualquier movimiento peligroso. (NTP 202)

7. **Montaje del andamio en proximidad a líneas eléctricas de alta tensión (AT) y/o baja tensión (BT) ya sean aéreas o en fachada:**

El andamiaje está colocado en las cercanías de contactos eléctricos de alta tensión y este no posee ninguna protección que impida que e trabajador reciba alguna descarga eléctrica, por lo que esto influye en la obtención del ***riesgo de accidente por Contactos eléctricos****, e incumple lo mencionado por la NTP 202:*

La realización de cualquier trabajo en las proximidades de líneas eléctricas con los conductores desnudos deberá llevarse a cabo guardando la distancia mínima de seguridad (NTP 202)

De no ser posible, se solicitará oportunamente de la compañía de electricidad el corte de tensión en el tramo de línea correspondiente durante la realización del trabajo. (NTP 202)

Si esto último tampoco fuera posible, se adoptará algún tipo de protección que evite cualquier contacto accidental con los cables eléctricos, ya sea directamente por parte del trabajador, ya a través de algún elemento conductor, como pudiera ser un puntal metálico, la propia estructura del andamio durante el montaje, etc. Estas medidas podrán ser:

8. **Ausencia de equipos de protección individual:**

Es notoria la falta de equipos de protección individual que deberían de poseer los trabajadores según hemos mencionado con anterioridad en el capítulo 6 de igual manera se infringe directamente la ley de higiene y seguridad laboral que indica:

Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección personal específicos, según el riesgo del trabajo que realicen, darles mantenimiento, reparación adecuada y sustituirlo cuando el acceso lo amerite. **(TÍTULO II – OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR Y DE LOS TRABAJADORES; capítulo I; apéndice 14)**



CASO Nº 2
Figura 64.- caso 2; fuente propia

En este caso analizamos la utilización de un andamio tubular prefabricado de marco, el cual está siendo utilizado en la actividad de acabados.

1. **Estar incorrectamente apoyado en el suelo:**

Como se puede observar en la parte inferior del andamio, este se encuentra apoyado sobre el suelo mediante los tubos que corresponden al marco de la estructura y no mediante tornillos niveladores, esto ocasiona que el andamio no se encuentre nivelado debido a que se transmite directamente la pendiente y las irregularidades del suelo a toda la estructura lo cual ocasiona que exista **riesgo de desplome de la estructura** e incumpliendo la NTP 670 la cual nos indica claramente el proceso de armado y el apoyo correcto de estos andamios.

2. **Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.**

El ancho de la plataforma de trabajo es el respectivo al de una tablón comercial, el cual puede ser como máximo de 0.30 cm o 12 pulgadas respectivamente, lo cual ocasiona que existan los riesgos de **caída a distinto nivel y caída de materiales sobre personas y/o bienes,** incumpliendo así la NTP 669 en la cual nos describe mediante una tabla las dimensiones de circulación y trabajo que debe tener estos andamios:

Altura libre mínima entre plataformas y travesaño del marco	**>1.75m**
Altura libre mínima entre plataformas	**1.90 m**
Altura libre mínima entre superficies de las plataformas	**2.00 m**
Anchura mínima	**≥ 500 mm**

NTP 669; Tabla 1- Dimensiones de circulación y de trabajo

3. **Ausencia de barandillas de seguridad en zonas de trabajo o paso:**

Se observa que el trabajador está laborando a una altura mayor a los de dos metros, corriendo el **riesgo de caída a distinto nivel y caída de materiales sobre personas y/o bienes** por lo que es necesario que este cuente con equipos de protección colectiva, como es la colocación de las barandillas de seguridad en todo el contorno de la plataforma de trabajo, por consiguiente incumple con la NTP 669 en la cual describe que:

Las barandillas, pantallas o enrejados se deben instalar en los lados de la plataforma con riesgo de caída al vacío, excepto en los lados del paramento siempre que el andamio esté situado como máximo a 300 mm del mismo; en caso contrario se deben instalar las protecciones descritas. (NTP 669)

Siempre que exista el riesgo de caída de altura de más de 2 m, los accesos deben disponer en todo su recorrido de barandillas de seguridad (barandilla a 1.000 mm y barandilla intermedia a 450 mm). (NTP 1015)

4. **Ausencia de equipos de protección individual:**

De igual manera como en el caso anterior es notoria la falta de equipos de protección individual que deberían de poseer los trabajadores por lo que se infringe directamente la ley de higiene y seguridad laboral que indica:

Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección personal específicos, según el riesgo del trabajo que realicen, darles mantenimiento, reparación adecuada y sustituirlo cuando el acceso lo amerite. **(TÍTULO II – OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR Y DE LOS TRABAJADORES; capítulo I; apéndice 14)**

Estos son los equipos de protección que debían de poseer los trabajadores en este caso según la NTP 1016:

- ✓ *Casco de seguridad que cuente con barbuquejo, ya que protege de los posibles impactos de la cabeza contra tubos del andamio y de forma especial elimina el riesgo de desprenderse el casco de la cabeza en aquellas posiciones en las existe dicha posibilidad. (NTP 1016)*

- ✓ *Calzado de seguridad. (NTP 1016)*

- ✓ *Guantes de cuero reforzado. (NTP 1016)*

- ✓ *Sistema de protección anticaídas que se utilizará en las situaciones en que no esté garantizada la protección contra caídas o se tenga que trabajar de forma puntual en zonas no protegidas perimetralmente. (NTP 1016)*

5. **Ausencia de señalización viaria**

En este caso podemos observar que parte del andamio invade parte de la acera en donde circulan peatones, por lo que es necesario la utilización de señalizaciones peatonales y viarias, al carecer de estas señalizaciones se infringe la NTP 1016 que indica:

La seguridad de los peatones que puedan circular por debajo o en las proximidades de los andamios, se debe asegurar señalizando los distintos elementos estructurales situados a nivel de calle, impidiendo siempre que sea posible el paso por debajo de zonas donde se puedan golpear con alguna parte de la estructura. Para ello se pondrá una señal complementaria de prohibido pasar a los peatones. ***(NTP 1016 – señalización peatonal)***

Se deben utilizar las señales adecuadas según los distintos casos en que el andamio invada las calles y se debe verificar el cumplimiento de la normativa particular del municipio. Entre las señalizaciones más importantes están: Peligro

obras, limitación de velocidad, limitación de altura, estrechamiento de calle, etc. ***(NTP 1016 – señalización viaria)***



Figura 66.- caso 4; fuente: www.enriquealario.com

CASO Nº 4

En este caso podemos analizaremos la utilización de andamios de borriquetas, es necesario destacar la buena composición de los andamios de borriquetas que están en la parte inferior de la foto, aunque la utilización del mismo no es la óptima, ya que el trabajador además de no poseer los equipos de protección individual, utiliza una borriqueta metálica como plataforma de trabajo.

Estos casos de improvisación son muy comunes en proyectos en los cuales no se da importancia a la prevención de riesgos profesionales, esto es un error grave debido a que los **riesgos de caídas a distinto nivel,** son altos en este tipo de improvisación de plataforma de trabajo.

El error a destacar en este caso se origina desde la elección del andamio, en el cual se eligió un andamio de borriquetas, este es un andamio que se utiliza para trabajos de interiores que no demandan grandes alturas. Para estos casos era necesario un andamio prefabricado de marco, un andamio de borriquetas

verticales o un andamio multidireccional, así el trabajador obtendría la altura necesaria sin ningún riesgo.



Figura 67.- caso 5; fuente: www.enriquealario.com

CASO Nº 5

Este caso es muy particular debido al tipo de apoyo que tiene este andamio prefabricado de marco, se utilizaron cimbras para elevar el andamio, cabe mencionar que además que los cuerpos de andamio deben de estar soportados desde el suelo, mediante los tornillos niveladores, no se pueden combinar dos tipos de materiales, es evidente el **riesgo de desplome de la estructura.**

El error a destacar en este caso proviene desde el Montaje incorrecto o no acorde a las instrucciones del fabricante, y Modificaciones realizadas por

personal no cualificado para ello. De igual manera destacamos los siguientes errores:



Figura 68.- caso 6; fuente: www.enriquealario.com

CASO Nº 6

Este es un ejemplo claro de modificaciones por personal no autorizado, igual que en el caso anterior, el andamio corres riesgo de **desplome de la estructura y caída de personas a distinto nivel.** Incumpliendo con la NTP 202 que indica:

El andamio (de borriquetas) se organizará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra. ***(NTP 202: andamios de borriqueta; principales riesgos y medidas de seguridad)***

Las borriquetas estarán firmemente asentadas para evitar todo corrimiento. No se permitirán andamiadas sobre materiales de construcción como bovedillas,

ladrillos, etc., así como bidones o cualquier otro elemento auxiliar no específico para tal fin. ***(NTP 202: andamios de borriqueta; principales riesgos y medidas de seguridad)***



Figura 69.- caso 3; fuente: propia

CASO Nº 8

- Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo y deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura tal que permite su desplazamiento.

A como puede observarse la plataforma no está bien sujeta al marco del andamio, por lo que los trabajadores tomaron la iniciativa de darle estabilidad mediante el contrapeso de otro trabajador, es evidente el riesgo de **caída a distinto nivel**, al igual que el incumplimiento de la NTP 670 la cuan nos describe como debe de ser la plataforma de trabajo para estos andamios:

La plataforma de piso se encuentra instalada entre dos marcos, que soporta por si sola una carga sobre ella, puede estar formada por más de un elemento, éstos deben estar provistos de un seguro que impida su movimiento y que el viento no pueda levantarlas o volcarlas

- Ausencia de barandillas de seguridad en zonas de trabajo o paso.

Se observa a los trabajadores laborando en la plataforma de trabajo, sin ninguna protección colectiva, infringiendo la NTP 670 que indica:

No se debe trabajar sobre plataformas situadas en distintos niveles de trabajo ni en las plataformas situadas en el coronamiento del andamio si no se han protegido convenientemente ***(NTP 670: andamios prefabricados: montaje y utilización; recomendaciones de seguridad en la utilización)***

- Acceso a la zona de trabajo trepando verticalmente por la estructura. .

El acceso a la zona de trabajo por parte de los operarios se debe hacer siempre por las escaleras o pasarelas instaladas al efecto. ***(NTP 670: andamios prefabricados: montaje y utilización; recomendaciones de seguridad en la utilización)***

CONCLUSIONES

Conforme a lo desarrollado a lo largo de esta monografía es posible destacar algunas conclusiones:

Existen cinco tipos de andamios según la clasificación de la norma chilena NCH y entre estos se puede destacar un factor común que es la composición de cada andamio, debido a que en su totalidad están conformados por piezas tubulares y plataformas de madera.

De igual manera se concluye que los procesos de montaje y desmontaje se deben efectuar en un orden lógico el cual garantizara la salud laboral de los trabajadores al momento de realizar un trabajo de altura sobre cualquier tipo de andamio.

Se concluyó que la caída de personas a distinto nivel se destaca entre todos los riesgos debido a la gran cantidad de factores que los pueden provocar al momento de laborar sin tener conocimientos sobre el andamio y no tomar en cuenta normas y medidas de prevención descritas anteriormente.

Los equipos de protección son una herramienta indispensable para la prevención de accidentes laborales, en nuestro estudio se destacó la utilización de los cascos con barbuquejo, botas de seguridad y protecciones anticaidas como arneses, la utilización de otros EPI dependerá de las distintas exigencias que presente el trabajo a realizar.

En lo que respecta a la señalización se concluye que esta es necesaria para lograr prever un sin número de accidentes debido a la gran utilidad que posee desde el punto de vista de advertencia y prohibición.

El mantenimiento e inspección que requieren los andamios hoy en día debe de ser exigente, ya que los cuerpos de andamio se componen por elementos tubulares de hierro y plataformas formadas por planchones de madera o acero, los cuales se ven afectados gravemente por los cambios climáticos, estos cambios generan daños a la estructura del andamio pudiendo provocar un desplome de toda la estructura al momento de romperse un elemento tubular debido a la corrosión.

En nuestro análisis de las leyes que inciden directamente al sector construcción en la utilización de andamios, podemos llegar a la conclusión que nuestra ley No. 618 “ley general de higiene y seguridad del trabajo”, aporta en ciertos aspectos a la prevención de riesgos profesionales, pero es necesario destacar

que la información se encuentra dispersa y en desde el punto de vista a la utilización de andamios, esta no provee información detallada para que los trabajadores puedan exigir sus derechos y a su vez que los contratistas o empresas constructoras se apeguen de la mejor manera a esta ley.

Es necesario destacar que la utilización de andamios en nuestro país crece de manera exponencial y esta se viene efectuando con la característica de tomar como factor principal, el cumplir con las necesidades que demanda el proyecto, por lo tanto su utilización deja por un lado los aspectos que rigen la higiene y seguridad laboral.

RECOMENDACIONES

Según lo abordado en nuestras conclusiones se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

En primer lugar se recomienda la utilización de este Manual como texto de consulta rápida al momento de realizar trabajos en alturas sobre andamios.

Es necesario que se realicen congresos o charlas para capacitar tanto a empresas constructoras y contratistas, acerca del uso correcto de los andamios, desde su correcta elección, su utilización, proceso de montaje, equipos de protección etc. la información es un recurso que podemos utilizar para salvar vidas desde antes de ponerlas en riesgo.

La higiene y seguridad en los andamios se debe llevar a cabo desde antes de su utilización y una de esas etapas son la realización de mantenimientos e inspecciones de los andamios.

Debido a las características del material que constituye a los andamios como es el hierro y la madera, se recomienda que estos sean limpiados y pintados de manera periódica para evitar oxidación en el hierro, como también el deterioro de la madera que constituye las plataformas de trabajo, al igual es necesario que se almacenen el lugares cubiertos como bodegas para evitar que los cuerpos de andamios se vean afectados por los cambios climáticos.

En el transcurso de este estudio se pudo notar que existe una gran variedad de información, normas y decretos internacionales para cada uno de los andamios en estudio. Por lo tanto recomendamos que se tomen en consideración como material de apoyo para las próximas leyes en temas de higiene y seguridad laboral a las NTP (normas técnicas de prevención españolas, las cuales abarcan de manera detallada todos y cada uno de los aspectos en higiene y seguridad laboral en el sector construcción.

BIBLIOGRAFIA

1. Consejos de seguridad “andamios de borriquetas” UNED.

2. Eficacia Jurídica de los mecanismos de control del Ministerio del Trabajo en los casos de accidentes laborales en el sector de la construcción en Nicaragua durante el I semestre del 2010. (Trabajo monográfico Massiel Morales; departamento de derecho, UNAN)

3. Guía para el correcto montaje y desmontaje de andamios (edición 2006) – asociación de empresas montadoras de andamios. (AEMA).

4. Ley general de higiene y seguridad del trabajo Ley No. 618.

5. Manual de andamios CCHC (cámara chilena de la construcción)

6. Mapfre seguridad, revista de la fundación Mapfre, 1995.

7. Ministerio de trabajo y asuntos sociales España: Normas Técnicas de prevención

8. Tesis para optar al título de constructor civil “Análisis de la siniestralidad en empresas asociadas a la construcción adheridas a la mutual de seguridad en la ciudad de Valdivia desde los años 2001-2003” Jorge Aguilar.