

5. Andamios

5.1 Riesgos

La caída de personas desde una altura, así como también de materiales y objetos, representa el peligro más grave en la industria de la construcción. Las caídas causan una gran proporción de muertes. Muchas se producen desde sitios de trabajo inseguros, o desde medios de acceso inseguros a los sitios de trabajo. Este capítulo del manual, y los siguientes que se refieren a escaleras de mano y a procesos peligrosos, tienen por objeto encarar el problema.

El andamio puede definirse como una estructura provisoria que sostiene una o más plataformas y se utiliza como sitio de trabajo o para almacenar materiales en cualquier tipo de obra de construcción, inclusive en trabajos de mantenimiento y demolición. Este es el sentido en que se utiliza aquí el término.

Cuando el trabajo no puede realizarse en condiciones de seguridad desde el suelo o desde el edificio o estructura, debe disponerse siempre de un andamio adecuado. Se lo debe montar correctamente con materiales sólidos que tengan la resistencia necesaria para ofrecer simultáneamente a los obreros medios de acceso y sitios de trabajo igualmente seguros.

Sólo personas competentes deberán encargarse de montar, modificar o desmantelar andamios, bajo supervisión, y en este manual se describen los principios generales de los tipos de andamios más comunes. Después de armado, el andamio debe inspeccionarse por lo menos una vez por semana, llevando un registro escrito de cada inspección.

Se utilizan muchos materiales distintos para construir andamios, tales como acero, aluminio, madera y caña de bambú. Cualquiera sea el material, los principios de seguridad continúan siendo los mismos: que la estructura tenga la resistencia necesaria para soportar el peso y las tensiones que trabajadores y procesos habrán de ejercer sobre ella; que tenga un anclaje seguro y estable, y que esté diseñada para prevenir la caída de obreros y materiales. En este manual se ha tomado como ejemplo el diseño y armado de andamio tubular metálico, cuyo uso se extiende cada vez más por todo el mundo.

5.2 Andamios independientes amarrados

Un andamio independiente es una plataforma que descansa sobre tubos horizontales, generalmente

llamados travesaños, dispuestos en ángulo de 90° con respecto a la cara del edificio y sujetos en ambos extremos a una hilera de parantes (montantes, pilares), y a tubos horizontales, o largueros, que corren paralelos a la pared del edificio. Aunque los andamios independientes tienen que estar amarrados al edificio o estructura, no se apoyan en él (figura 13).

Los parantes del andamio deben colocarse sobre terreno firme y nivelado y las placas de sus patas deben descansar en tablas de madera. Esto asegura que la carga de cada montante se distribuya en un área lo suficientemente grande como para impedir que se hunda en el suelo y afecte el equilibrio del andamio. No debe usarse nunca material quebradizo o deslizante para el soporte de pilares, como por ejemplo ladrillos o trozos de adoquines.

Los parantes deben ser equidistantes unos de otros y conectados entre sí y reforzados por largueros que se sujetan a la parte interna del parante; para aumentar la resistencia, las juntas de los largueros deben ser alternadas. Los travesaños deben apoyarse en los largueros, en ángulo recto con respecto a los mismos y al edificio o estructura. La distancia horizontal entre travesaños en las plataformas de trabajo dependerá del grosor de las tablas que se utilizan y descansan sobre ellos. Para tablas de 38 mm de grosor, deberán espaciarse los travesaños de manera que ninguna tabla del andamio se superponga a otra por más de 150 mm (6 pulgadas) o menos de 50 mm. Los largueros y travesaños no deben sobresalir más de lo necesario del perfil general del andamiaje, para evitar peligros a peatones o vehículos en circulación. Las riostras son esenciales para dar rigidez al andamio e impedir desplazamientos laterales; deben correr diagonalmente de un larguero a otro, o de un parante a otro. Las riostras pueden ser paralelas o subir en zigzag. Si es necesario retirarlas para permitir el pasaje de obreros o material, debe hacerse a un solo nivel, reemplazándolas de inmediato.

5.2.1 Amarres

Verifique que el andamio esté atado o afianzado al edificio o estructura a intervalos adecuados, para impedir su movimiento. Recuerde que el efecto del viento es mayor en un andamiaje recubierto, y puede hacer que se aparte de la pared del edificio y se derrumbe. Si es necesario retirar ataduras durante el proceso de construcción (por ejemplo para colocar vidrios) es preciso ir quitándolas una por vez, reemplazando la anterior antes de pasar a la siguiente.

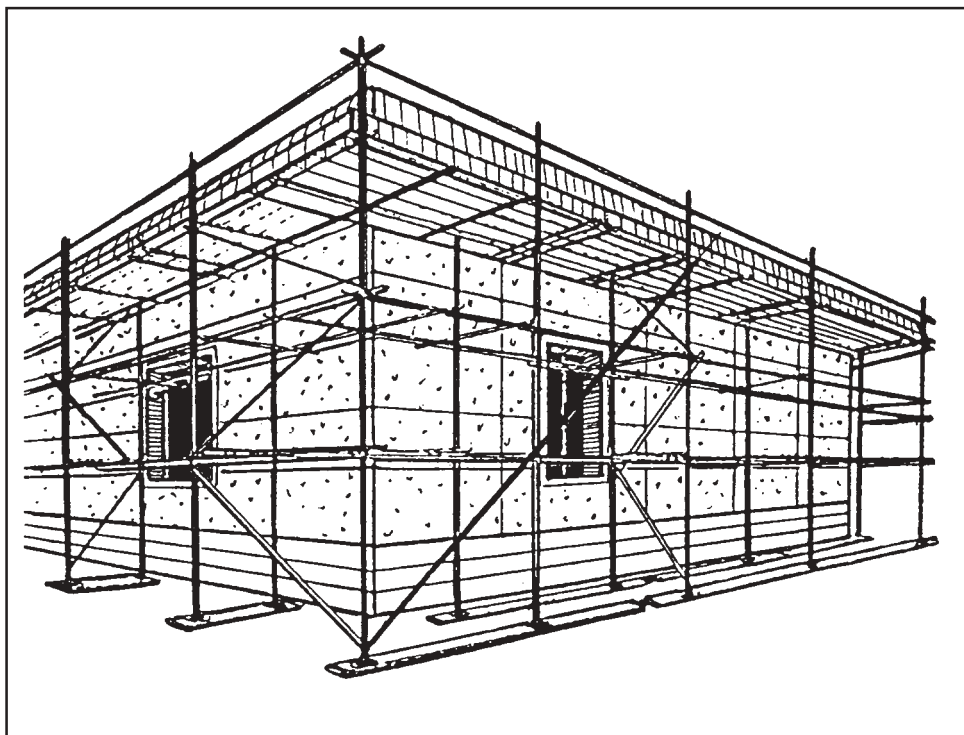


Figura 13. Andamio independiente amarrado que no se apoya en el edificio. Tiene una hilera interna y otra externa de postes o parantes que lo sostienen.

En esas circunstancias tal vez haya que usar un tipo de amarre diferente. Aproximadamente, la superficie de andamio por cada amarre no debe exceder los 32 m², bajando a 25 m² para andamios recubiertos.

5.2.2 Plataformas de trabajo y pasarelas

Las tablas del andamio que constituyen una plataforma de trabajo deben descansar firme y parejamente en los travesaños que las sustentan, para no tropezar. En los puntos de encuentro de las tablas hay que duplicar los travesaños y espaciarlos de tal manera que ninguna tabla sobresalga más de cuatro veces su grosor. Si sobresalen demasiado, bascularán al pisarlas, y si no sobresalen lo suficiente –menos de 50 mm– pueden zafar fácilmente de su sitio. Por lo general, cada tabla deberá tener tres soportes para impedir que se tuerza o pandee. El espacio entre el borde de la plataforma de trabajo y la pared del edificio debe ser lo menor posible. El ancho de la plataforma debe ser suficiente para el trabajo a realizarse desde ella; las dimensiones recomendadas son:

- no menos de 60 cm si se la utiliza sólo como estribo;
- no menos de 80 cm si se la usa también para apilar material;

- no menos de 1,1 m si se la usa como soporte de una mesa de caballetes.

Las pasarelas deberán ser preferiblemente horizontales y de un ancho adecuado al uso que se les dé. Si su inclinación supera los 20°, o si es probable que su superficie se vuelva resbaladiza con la lluvia, deberán colocarse listones en ángulo recto, con una pequeña brecha en la mitad para permitir el paso de la rueda de las carretillas. Finalmente, hay que tomar medidas para que las tablas no se vuelen con vientos fuertes.

5.2.3 Barandillas y tabloncillos protectores

La colocación de barandillas de seguridad y tabloncillos de pies en todos los lugares donde puedan producirse caídas de más de 2m es de fundamental importancia en la prevención de percances por caída. Ambos deben fijarse en la parte interna de los parantes. Las barandillas deberán tener entre 90 cm y 1,15 m de altura por encima de la plataforma, para prevenir la caída fácil por arriba o por debajo. Los tabloncillos de pies, que también tienen el fin de impedir que se empuje material por sobre el borde de la plataforma, deben elevarse por lo menos 15 cm por encima de la misma para lograr su propósito, y si se almacenan materiales a mayor altura tal vez sea necesario agregar tabloncillos o llenar el espacio

con tejido de alambre (figura 14). Si se retiran las barandillas y los tabloncillos protectores para permitir el paso de materiales, es preciso reemplazarlos lo antes posible.

5.3 Andamios de un solo poste

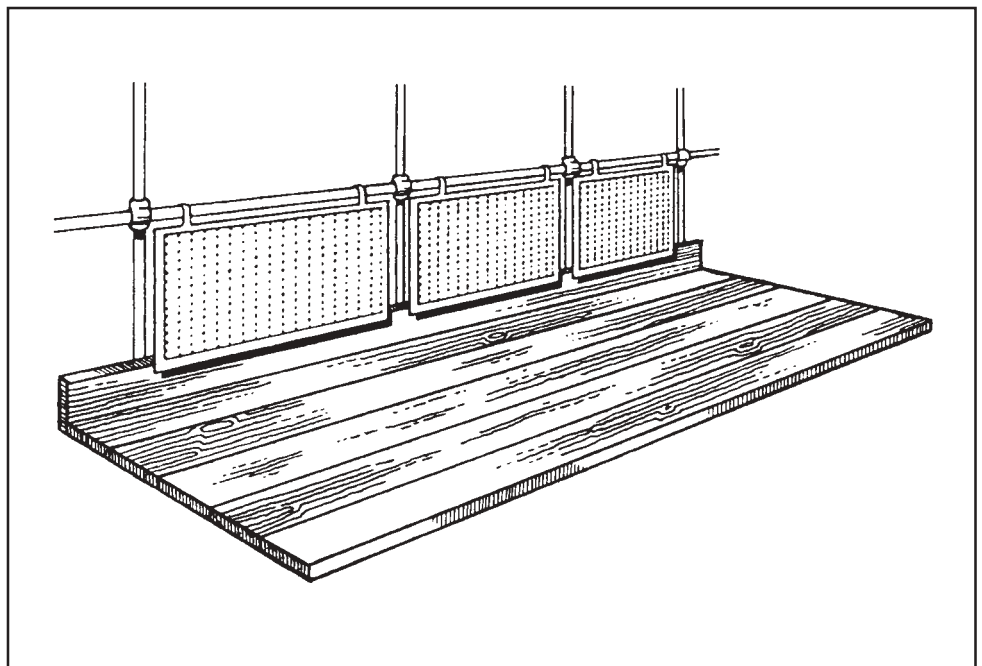
Un tipo de andamio muy usado en trabajos pequeños es el de un solo poste, que consiste en una plataforma que descansa en traviesas horizontales (equivalentes a los travesaños del andamio independiente) que se apoyan o insertan en el edificio (figura 15). Los extremos externos de las traviesas se apoyan en largueros horizontales paralelos a la pared del edificio, sostenidos a su vez por una sola hilera de montantes o postes, también paralelos a la edificación. El extremo interno achatado de las traviesas descansa sobre la pared, o en agujeros practicados en ella, y no en largueros. Es obvio que el andamio no puede estar en pie sin el sostén del edificio. Este tipo de andamio se utiliza sobre todo en la construcción de estructuras de ladrillo. Por lo general, se rige por los mismos principios de buen montaje detallados para los andamios independientes.

Es esencial que la única hilera de postes tenga un buen basamento, y las placas de base de cada uno

deben apoyarse –como en el caso anterior– en tablas de asiento. Cada tabla de asiento debe tener la longitud suficiente para servir de apoyo a por lo menos dos montantes. Estos pilares deben estar a no más de 2 m de distancia uno del otro y a 1,3 m de la pared si se instala una plataforma de cinco tablas. Los largueros deben estar afianzados en la parte interna de los montantes a una distancia vertical de no más de 2 m –en algunos tipos de obra quizás sea necesario un menor espaciamiento– y deben quedar en posición a medida que el andamio va subiendo.

Las traviesas deben descansar sobre los largueros y estar atados a ellos con un espaciamiento horizontal que dependerá del grosor de las tablas que se utilicen –no más de 1,5 m para tablas de 38 mm– en tanto que sus extremos achatados se apoyarán en el muro o lo penetrarán a una profundidad de por lo menos 75 mm. En la reparación de estructuras viejas, los extremos achatados pueden insertarse verticalmente entre las juntas de los ladrillos. El amarre al edificio es todavía más importante que con los andamios independientes, ya que las traviesas pueden aflojarse con facilidad en los ladrillos. Estos andamios tienen que arriostrarse en toda su altura y extensión. Las riostras deben estar en ángulo de 45° con respecto a la horizontal y a intervalos de 30 m. Los requisitos ya enumerados para la construcción de plataformas de trabajo y pasarelas, barandillas y tabloncillos guardapiés, se aplican también en este caso.

Figura 14. Plataforma de trabajo con barandilla y tablón guardapiés, tejido de alambre protector entre ambos y piso de tablas estrechamente unidas.



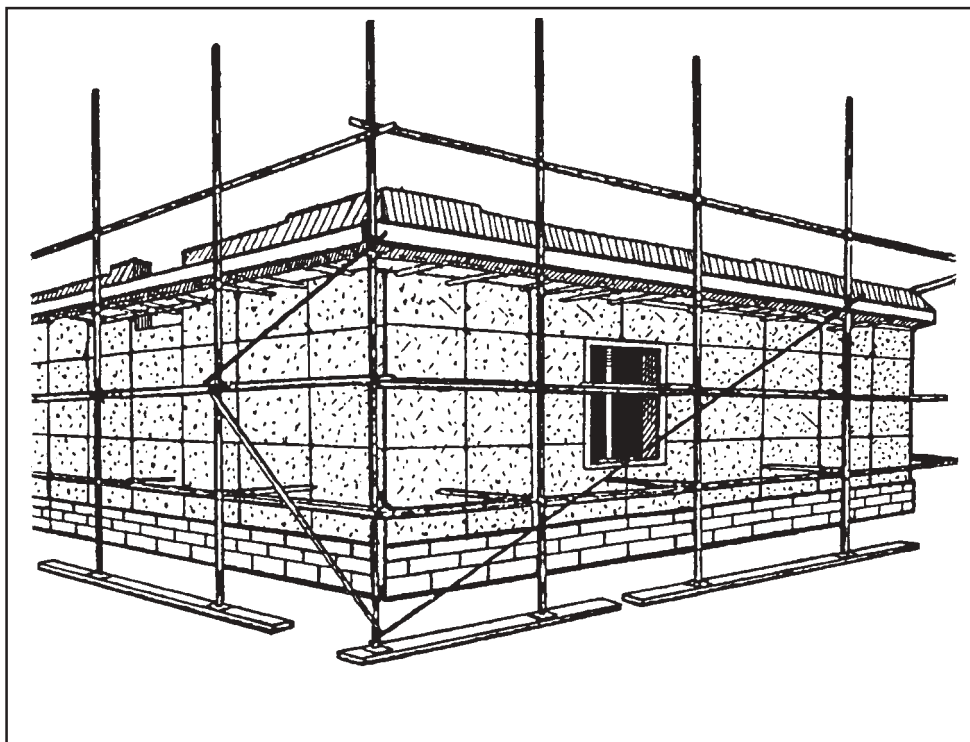


Figura 15. Andamio con una sola hilera externa de postes o parantes, apoyado en la estructura de mampostería, que en parte lo sostiene.

Puntos a recordar

- Cuando no es posible trabajar con seguridad desde el suelo o desde alguna parte del edificio, es mejor usar un andamio adecuado que una escalera de mano.
- Utilice el andamio sólo para el fin con que se lo montó, y asegúrese de que esté firmemente amarrado o afianzado al edificio.
- No sobrecargue el andamio. En especial, no lo cargue con equipo y materiales a menos que haya sido montado a tal efecto. Nunca acumule materiales sobre el andamio si no va a utilizarlos para trabajar dentro de un plazo razonable.
- Verifique que la madera usada en el andamiaje no haya sido pintada o tratada disimulando sus defectos.
- No utilice caña de bambú con indicios de mal estado o infestación de insectos; examine también las cuerdas para verificar que no estén gastadas; evite el uso de materiales dudosos.

Nunca debe dejarse un andamio a medio construir o desmantelar sin letreros de advertencia y sin bloquear todos los puntos de acceso.

En ambos tipos de andamio es a menudo necesario instalar recubrimientos, entablados, mallas, defensas o guardaescobros para impedir que los materiales caigan hacia la calle o a sitios públicos (figura 16). Con frecuencia el andamio es fácilmente accesible desde la calle, y deben tomarse medidas tales como retirar todas las escaleras de mano de acceso para impedir que los niños trepen por ellas, sobre todo después de la jornada laboral.

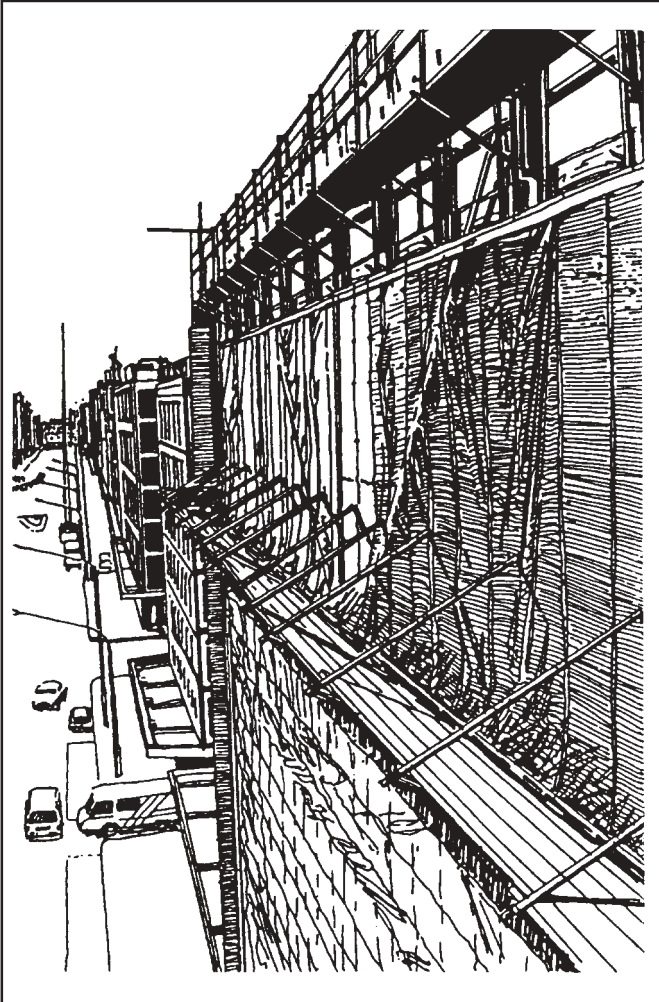
5.4 Andamios de torre

Un andamio de torre consiste en una plataforma que descansa en largueros horizontales conectados a cuatro montantes sostenidos por placas de base si la estructura es fija, o por ruedas si es móvil (figura 17). Lo utilizan los pintores y otros obreros que hacen trabajos livianos, de duración limitada, generalmente en un solo lugar.

5.4.1 Causas de accidentes

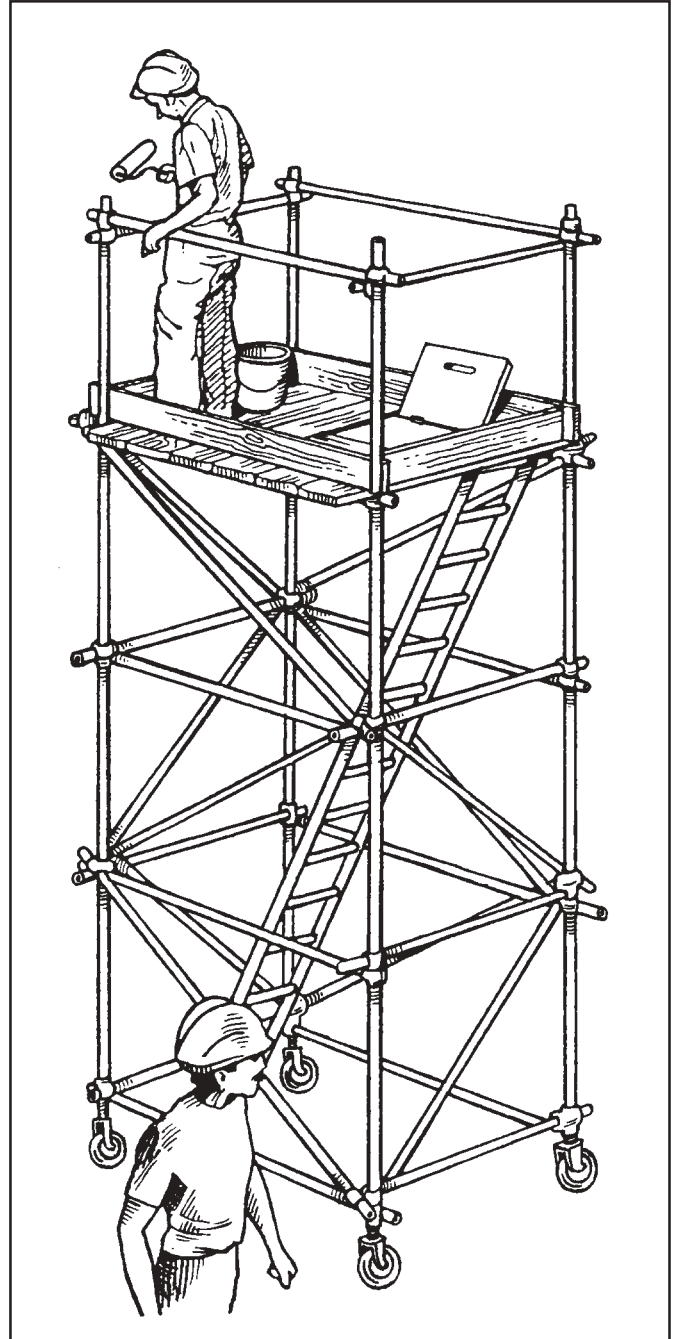
- Los accidentes pueden ocurrir cuando la torre se vuelca, cosa probable cuando:

Figura 16. Protección contra materiales que caen o se desprenden: armazón y tejido guardaescombros.



- la relación entre la altura y el ancho de la base es excesivamente grande;
- la plataforma superior de trabajo está sobrecargada y quita estabilidad a la estructura;
- se coloca una escalera de mano sobre la plataforma superior, para aumentar la altura de la torre;
- se desplaza una torre móvil con personas o materiales en la plataforma superior;
- se utiliza la torre en terreno inclinado o desparejo;

Figura 17. Andamio móvil de torre: las ruedas deben estar trabadas cuando no se usa y la escalera de acceso debe estar dentro de la torre.



- no se afianza la torre al edificio o estructura cuando tal cosa es necesaria;
- se accede a la plataforma desde fuera de la torre.

5.4.2 Limitaciones de altura

La primera precaución con los andamios de torre es lograr su estabilidad. A tal efecto, la relación entre la altura y el ancho de la base no debe ser mayor de 4:1 para una torre fija a utilizar bajo techo: a la intemperie esa relación se reduce a 3,5:1, y en una torre móvil, también al aire libre, no debe ser de más de 3:1. Cualquier carga sobre la plataforma elevará el centro de gravedad de la torre, una carga excesiva pondrá en peligro su estabilidad.

Las torres fijas no deben superar los 12 m de altura si están sueltas; por encima de ese nivel es preciso amarrarlas. Las torres móviles no deben exceder los 9,6 m de altura si están sueltas o los 12 m si están sujetas a una estructura.

5.4.3 Estructura

Las torres deben ser verticales, con una sola plataforma, y utilizarse sólo sobre superficies firmes y niveladas, con los montantes de las torres fijas apoyados en placas de base apropiadas. Las dimensiones pueden variar según las necesidades, pero los pilares de las esquinas no deben estar nunca a menos de 1,2 m de distancia unos de otros. Los montantes de las torres móviles deberán tener ruedas de no menos de 125 mm de diámetro aseguradas a su base y equipadas con trabas o frenos que no se puedan soltar por accidente. Es preciso asegurarse de que los frenos estén puestos cuando la torre esté inmóvil.

5.4.4 Plataforma de trabajo

La plataforma debe tener una tapa en la abertura de acceso a la escalera de mano, tapa que se podrá sujetar con un seguro en las posiciones de cerrada y abierta. Con eso se previenen los pasos accidentales al vacío. La tapa deberá tener una manija adecuada para sujetarse al subir por la abertura. La plataforma de trabajo requerirá barandillas y tabloncillos guardapiés en los bordes, similares a las de los andamios independientes. La escalera de acceso a la plataforma de trabajo debe colocarse dentro de la torre, como precaución para no volcarla (figura 17).

5.4.5 Desplazamiento

Nunca debe desplazarse una torre móvil con personas o materiales en la plataforma de trabajo. Se la

debe empujar o arrastrar en la base, no remolcarla con un vehículo.

Puntos a recordar

- Siempre que sea posible, amarre la torre a la estructura adyacente.
- Mantenga las ruedas trabadas cuando la torre está en uso.
- Nunca trepe a un andamio móvil a menos que tenga las ruedas trabadas y esté en suelo nivelado.
- Tenga el mínimo de materiales sobre la plataforma.
- Mantenga las torres lejos de líneas aéreas de transmisión eléctrica, y verifique que no haya obstrucciones en altura cuando desplaza una torre móvil.
- Evite el uso de andamios de torre en tiempo ventoso o condiciones climáticas extremas.

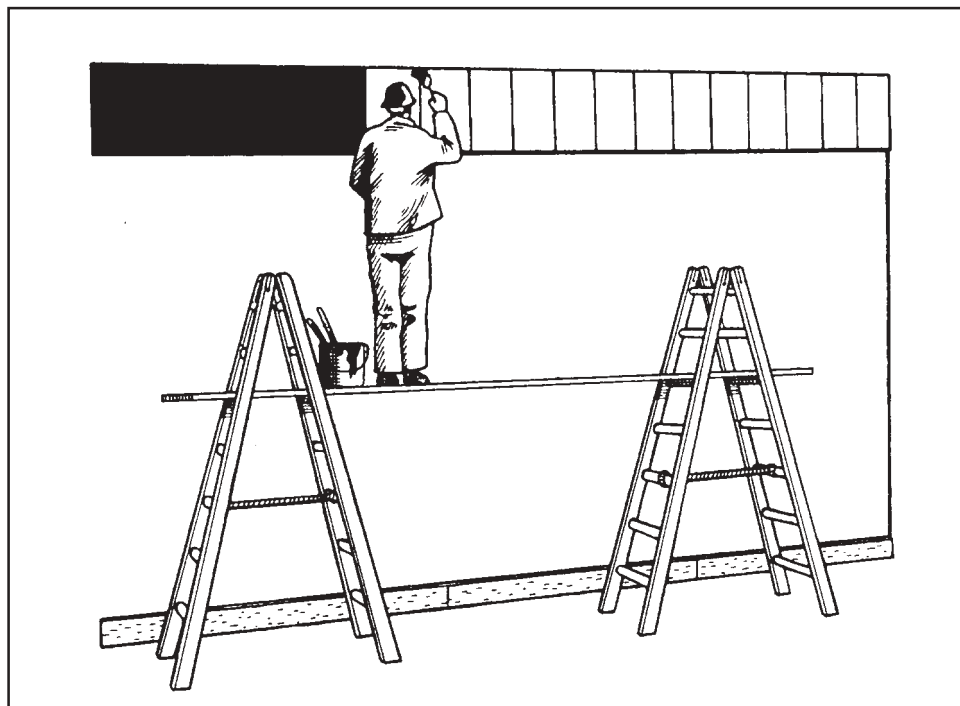
5.5 Andamio de caballetes

Los andamios de caballetes son simplemente plataformas de trabajo sostenidas por marcos en forma de "A" o soportes plegables similares.

Recuerde que este tipo de andamio –sean los caballetes rígidos o plegables– sólo debe usarse para trabajos livianos de duración relativamente corta (figura 18). Los caballetes plegadizos deben usarse solamente en andamios de una hilada de altura, y la plataforma de trabajo debe tener un ancho de por lo menos 430 mm (dos tabloncillos). Un tercio de la altura del caballete deberá alzarse por encima de la plataforma de trabajo. Los soportes rígidos no se utilizarán para andamios de más de dos hiladas de altura, y cuando la plataforma de trabajo se halle a más de 2 m de alto es preciso instalar barandillas y guardapiés. Los andamios de caballete no son adecuados en circunstancias en que una persona pueda a caer más de 4,5 m desde la plataforma.

Al igual que las otras variedades, los andamios de caballete deben colocarse sobre una base firme y nivelada y se los debe fijar bien para evitar desplazamientos. Asegúrese de que los caballetes estén adecuadamente atirantados para lograr rigidez y resistir movimientos laterales. Los caballetes no deben estar a

Figura 18. Andamio de caballetes, apropiado sólo para trabajos livianos como limpieza o pintura.



más de 1,35 m de distancia unos de otros cuando se utilizan tablas de 38 mm de grosor, y a 1,50 m si las tablas son de 50 mm. Es posible darles una luz mayor si se usan elementos prefabricados, generalmente preferibles a las tablas de andamio.

Inspeccione los caballetes antes de usarlos y descártelos si tienen partes defectuosas, tales como barrotes transversales dañados, bisagras sueltas o rotas, tornillos o bulones que faltan, montantes rajados.

Puntos a recordar:

- No utilice nunca tablas de longitud despareja para armar la plataforma de trabajo.
- Siempre que pueda, trabaje sentado.

5.6 Andamios colgantes

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

- plataformas colgantes, articuladas o independientes;

- armazones.

Están suspendidas del edificio o estructura por medio de voladizos, carriles y ganchos de pretil.

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

- dificultades para ingresar a la plataforma, o salir de ella;
- contrapesos insuficientes o mal sujetos;
- falla de las cuerdas de suspensión;
- mal mantenimiento.

5.6.1 Acceso al andamio

El acceso normal debe ser a nivel del suelo o del techo. Si es a nivel del techo, la barandilla de la plataforma o armazón debe estar a ras del techo o del pretil, y una sola persona por vez debe entrar o salir del andamio.

5.6.2 Cuerdas de suspensión

Para prevenir las consecuencias de una cuerda fallada, es preciso utilizar un dispositivo de detención de caídas que funcione con una cuerda secundaria de seguridad. Todas las cuerdas deben ser revisadas por una persona idónea por lo menos una vez cada seis meses.

5.6.3 Plataforma

La plataforma de trabajo o armazón debe inspeccionarse todas las veces que vaya a utilizarse, y por lo menos una vez por semana. Se marcará en ella claramente la carga máxima de trabajo.

5.6.4 Montaje y capacitación

Para todos los andamios colgantes se requieren los servicios de una persona idónea, capaz de supervisar su construcción y subsiguiente uso. El montaje lo debe realizar sólo alguien experimentado. Sólo deben trabajar en los andamios colgantes personas que hayan aprendido el uso del equipo y los dispositivos de seguridad, y tengan un entendimiento práctico de la carga máxima y los procedimientos de urgencia. Recuerde que para trabajar en andamios colgantes hay que usar cinturón de seguridad con cuerda salvavidas bien amarrada al edificio.

Puntos a recordar

- No trabaje en un andamio colgante a menos que haya sido capacitado para hacerlo.
- Nunca trepe ni se descuelgue por las cuerdas de suspensión para entrar o salir del andamio o plataforma.

Discusión

- ¿Qué entiende Vd. por “andamio”?
- ¿Cuándo hay que usar un andamio en lugar de una escalera de mano?
- ¿Qué medidas hay que tomar para ofrecer medios de acceso seguros a trabajadores y materiales?
- ¿Cuál es la diferencia entre un andamio de una sola hilera de postes y uno independiente?
- ¿Cuáles son las principales causas de accidentes en el uso de esos andamios, y qué precauciones se pueden tomar?
- ¿Cómo se mantiene la integridad de un andamio durante todo su uso?
- ¿Qué precauciones se requieren para asegurar la estabilidad de los andamios de torre?
- Según su propia experiencia, ¿qué andamios inadecuados o inseguros ha visto, qué riesgos presentaban y qué medidas se podrían haber tomado para prevenirlos?