Control de tres puntos

Análisis y recomendaciones para subir a escalas, escaleras y pernos de grada

Por J. Nigel Ellis

EN BREVE

- **Las caídas de escaleras son una de las principales causas de fatalidades en la industria de la construcción. En 2010, 129 trabajadores perdieron la vida como resultado de caídas de escaleras.**
- **El uso de la estrategia de control de tres puntos para subir por una escalera podría evitar muchas de estas lesiones y muertes por caídas.**
- **Los cambios de diseño y procesos también protegerían mejor a los trabajadores que usen escaleras o escalinatas.**

El 14% de todas las muertes laborales se deben a caídas, el 34% de las cuales se producen en construcciones y el 20% guardan relación con el uso de escaleras, de acuerdo con Bureau of Labor Statistics (BLS, 2012). Las caídas de escaleras en la industria de la construcción tienen un costo que va más allá de las pérdidas humanas. Las cifras más recientes compiladas por OSHA (2012) indican que el costo medio en indemnizaciones laborales por la caída de una escalera o andamio de un trabajador que labore en techos alcanza aproximadamente a los $68.000, y para los carpinteros, asciende a unos $62.000.

Incluso las caídas de alturas relativamente bajas pueden resultar fatales. BLS informa que el 20% de las caídas fatales en el trabajo se producen de alturas inferiores a 15 pies, mientras que el 50% de ellas son de alturas inferiores a 35 pies.

Este artículo afirma que el uso correcto de las estrategia de control de tres puntos para subir escaleras podría evitar muchas de estas lesiones y muertes por caídas. Además de abordar los principios del control eficaz de tres puntos, el artículo repasa las recomendaciones sobre cambios de diseño y procesos necesarios para una mejor protección de los trabajadores que usen escaleras o escalas.

¿En qué se diferencian el control de tres puntos con el contacto de tres puntos?

Para comenzar, haremos la distinción entre ambos. El control de tres puntos implica que un trabajador utiliza tres de sus cuatro extremidades para un apoyo confiable, mientras que el contacto de tres puntos implica un contacto sin necesariamente requerir soporte manual (Figura 1, p. 32). Por eso, un punto de contacto para el de tres puntos puede incluir sólo el estómago, la palma o unos cuantos dedos en vez de acoplar la mano a la escalera de modo que esta pueda eventualmente sostener todo el peso del cuerpo si es que fuese necesario en una emergencia. Mantener el control de tres puntos para un apoyo confiable, en contraposición a simplemente mantener un contacto de tres puntos, es fundamental mientras un trabajador esté subiendo, moviéndose o trabajando en altura. Por otro lado, el control de tres puntos es un concepto de diseño utilizado sólo para el acceso al subir y trabajar a baja altura; aumenta la estabilidad y seguridad para los trabajadores que utilizan principalmente escaleras portátiles y fijas; pero también, por ejemplo, al acceder a remolques estacionarios de vehículos y escotillas en techos empleando escaleras.

El control de tres puntos es un método para subir que implica utilizar metódicamente tres extremidades para apoyarse al moverse o trabajar sobre el suelo, cada vez que pueda producirse una caída con riesgo de lesiones. El control de tres puntos requiere utilizar las extremidades superiores de manera particular a fin de optimizar la seguridad. Para ello, disminuye la probabilidad de que un trabajador pierda la capacidad de salvarse a sí mismo al emplear una mano para evitar una caída causada por un resbalón o pérdida del equilibrio inesperados.

Mantener el ombligo entre los dos barandales laterales, ambas manos sujetando un peldaño o el barandal lateral de la escalera, y un pie en un peldaño y luego alternar con una mano sujetando un peldaño o barandal lateral, alternando con ambos pies en un peldaño inferior se ha considerado tradicionalmente como un control de tres puntos para una subida estable por una escalera. Esto también se ha descrito como la regla de tres puntos en la escalera. Este método tradicional tiene dos problemas:

1) Si bien el uso de barandales laterales de la escalera ofrece la certeza de un contacto manual continuo con el barandal lateral bajo condiciones estáticas, si uno de ambos pies se resbala en un peldaño, la resistencia del agarre manual es simplemente inadecuada para sujetarse en el acero de la banda vertical (escalera fija) o en el pequeño barandal lateral de la viga en I (escalera portátil) para contrarrestar satisfactoriamente una fuerza superior a la del peso corporal a fin de evitar la caída (Young, Wooley, Armstrong, et al., 2009).

2) El método de alternancia para subir a una escalera utilizando tres extremidades en contacto en todo momento resulta contradictorio para la mayoría de las personas que trepan, debido a que el instinto natural es mover una mano y un pie simultáneamente al ascender y al descender. El método menos tradicional de control de tres puntos para la mayoría de los diseños de escaleras se debe aprender mediante la capacitación práctica reiterada.

A diferencia del control de tres puntos, el contacto de tres puntos requiere sólo del contacto de un pie y dos manos, alternando con el contacto de dos pasos y una mano o el cuerpo. No requiere utilizar las manos para sujetar y mantener un apoyo de manera tal que una mano pueda sostener el peso corporal o más en caso de una emergencia.

J. Nigel Ellis, Ph.D., P.E., CSP, CPE, es presidente de Ellis Fall Safety Solutions y un conocido experto en la jerarquía de la protección contra caídas. Ellis es un antiguo miembro de diversos comités de pautas de ANSI, incluyendo ex director del Comité ANSI Z359.2 y actual codirector del grupo de trabajo de ASTM EO6.51.25 sobre el impacto humano de los tragaluces. Recibió el premio Distinguished Service to Safety Award de NSC en 2007, fue distinguido con la denominación ASSE Fellow en 2010 y recibió la medalla Thomas Bresnahan Standards Medal en 2011. Es presidente del grupo Veterans of Safety y miembro profesional de la rama Delmarva de ASSE.

Hay quienes argumentan que tener el cuerpo o estómago apoyado contra una barra o superficie es suficiente como punto de contacto. Un ejemplo es indicarle a los conductores de vehículos de carga que usen la palma apoyada en el techo o capó del vehículo como tercer punto de contacto. Sin embargo, si uno o ambos pies se resbalan, el apoyo de la mano no bastará para evitar una caída, especialmente si la superficie está mojada. A juicio del autor, no comprender esta diferencia entre contacto simple y control dinámico real, es la causa de muchas lesiones evitables que se producen cuando los trabajadores se caen de los remolques de vehículos y de otras estructuras al cargar y descargar.

El autor sostiene que el contacto de tres puntos no es un buen medio de posicionar el cuerpo en una escalera o ruta de acceso horizontal. Para evitar razonablemente las caídas no controladas, y evitar el volcamiento de las escaleras de tijera, una mano debe poder agarrarse eficazmente en una posible caída, sujetándose de un soporte horizontal utilizando un agarre potente en todo momento. La resistencia utilizada para lograr dicho agarre no tiene que ser más que suficiente para la tarea en cuestión, pero si la situación lo requiere, debe poder maximizar la fuerza de desprendimiento sin dificultad. Es por eso que resulta tan fundamental un control de agarre más que un mero punto de contacto.

En algunos casos, el contacto de tres puntos se denomina *postura de tres puntos.* Principalmente, este es un término de fútbol americano que describe un liniero con ambos pies plantados y un puño apoyado en el suelo al comienzo del juego. Su uso limitado en el ámbito de la seguridad, casi exclusivamente en el transporte camionero, es muy similar al contacto de tres puntos con propiedades ínfimas o nulas de protección contra caídas específicas en términos de estabilidad y potencia de agarre físico en una caída real, que es el objetivo del control de tres puntos.

El término *postura de tres puntos* ha sido adoptado en la industria del transporte camionero por la Administración Federal de Seguridad de Transportes Motorizados (Federal Motor Carrier Safety Administration, FMCSA) al referirse al ingreso y salida de la cabina. Los fabricantes de remolques de vehículos también han adoptado la postura de tres puntos para permitir que los conductores pisen en peldaños estacionarios del camión/remolque o pasarelas pequeñas sujetándose simultáneamente en los capós o techos de los vehículos, o en otros paneles u horquillas variables utilizando la palma de la mano o algunos dedos como punto de contacto. El autor no está de acuerdo con esta práctica porque no contribuye confiablemente al equilibrio del conductor al moverse, y no brinda un apoyo confiable al trepar sobre una pasarela angosta. Por otra parte, utilizar un agarre potente con toda la mano en un soporte horizontal cuando haya barras de agarre o barandales laterales por sobre la altura del hombro brinda mucho más estabilidad, incluyendo la oportunidad de que una mano sostenga todo el peso del cuerpo para evitar una caída.

Sistema de escalaras y diseño de barras de agarre

Un diseñador de sistemas de escaleras y barras de agarre debe considerar factores humanos al planificar el uso de un control eficaz de tres puntos en un sistema de acceso o área de trabajo elevada. Estos factores incluyen la fuerza de agarre, la máxima fuerza de desprendimiento si es que jala forzosamente de la mano desde un soporte (Young, et al., 2009), así como el tamaño, forma, orientación y espaciado de los asideros/barras de agarre.

La característica más importante para el control al exponerse a un riesgo de caída es poder sujetarse de un asidero correctamente posicionado y diseñado durante la pérdida del equilibrio, de modo que la mano agarrada evite la caída sin resbalarse. Sujetar los barandales laterales o sujetadores dispuestos verticalmente permite un agarre basado en la fricción, mientras que sujetar un peldaño o barra horizontal se denomina *agarre potente horizontal* (Barnett & Poczynok, 2000).

Dependiendo del tamaño del peldaño, se ha demostrado que el agarre potente horizontal ofrece una fuerza de desprendimiento 75% al 94% mayor que agarrar un riel vertical de la misma forma y tamaño (Young, Wooley, Ashton-Miller, et al., 2012). Debido a este factor de seguridad, es más seguro que un trabajador se sujete de un miembro de soporte horizontal que de uno vertical.

Las cuerdas de seguridad de 6 pies para absorción de impactos, incluyendo aquellas con forma de Y, no son recomendables para una elevación inferior a 18 pies, debido a que no hay una distancia suficiente confiable para desacelerar a la persona antes de que se produzca el impacto contra la superficie en muchas aplicaciones (Maddux, 2011). El impulso adquirido en una caída es igual a la masa del individuo multiplicada por su velocidad de caída. La tensión de la cuerda de seguridad necesaria para detener el cuerpo que cae es el producto de la tensión de la cuerda y lo que tarda en actuar. Por lo tanto, una gran fuerza que actúe por un período breve puede ser tan eficaz como una baja fuerza que actúe por un lapso prolongado, siempre que la fuerza alta no sobrepase la capacidad de la cuerda de seguridad, y el lapso prolongado no permita que el cuerpo se golpee con nada.

Para evitar que el cuerpo adquiera un impulso descendente en primer lugar, se necesita una definición y comprensión más precisas del control de tres puntos confiable. Según un reciente estudio biomecánico de la Universidad de Michigan, financiado por el Centro para la Investigación y Capacitación en Construcción (Center for Construction Research and Training/ NIOSH), se descubrió que la opción de sostener un objeto redondo horizontal o una barra de agarre con un agarre horizontal potente brindaba un margen de seguridad incuestionablemente mayor que sujetarse a un barandales laterales u objeto vertical cuando comienza la caída (Young, et al., 2009; Young, et al., 2012). El estudio demostró que la fuerza de desprendimiento del barandal lateral vertical (o barandales laterales a secas) era apenas ligeramente mayor que el peso de la mitad del cuerpo para un hombre y ligeramente menor a la mitad del peso de una mujer (Young, et al., 2012).

Por eso, ni los hombres ni las mujeres pueden sostener todo el peso del cuerpo sujetando un asidero vertical en caso de que sus pies se resbalen. En una caída, las fuerzas seguramente sobrepasarán el peso corporal de una persona; Young, et al. (2012), demostrar que una agarre de una sola mano en un miembro de soporte vertical es potencialmente una situación de ascenso o descenso desastroso en caso de que se produzca un resbalamiento. Ciertamente, el agarre externo de un peldaño horizontal siempre debe ser liso sin superficies ásperas, para que el agarre sea incómodo pero nunca resbaladizo.

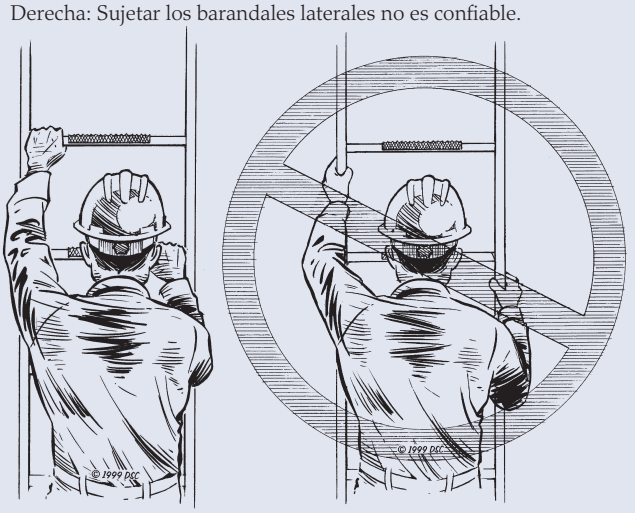
Por lo tanto, no se recomienda la barra de agarre vertical para el diseño de acceso o la colocación de la mano debido a que esta se deslizará hacia abajo por la barra, bajo la magnitud de la fuerza que se suele producir en la mayoría de las caídas, y se desconectará de la escalera cuando dicha mano golpee primero una obstrucción.

Por ejemplo, el tiempo para que la mano que se resbaló golpee forzadamente el próximo peldaño de la escalera situado a 12 pulg. debajo es de 1/4 de segundo, aun cuando la respuesta muscular física humana completa tarda un mínimo de 1/3 de segundo, lo cual significa que la mano de la persona golpeará el peldaño inferior antes de que tenga

Figura 1

Control de tres puntos

El control de tres puntos en una escalera fija requiere un posicionamiento particular de las extremidades superiores. Izquierda: Sujetar los peldaños horizontales es confiable. Derecha: Sujetar los barandales laterales no es confiable.



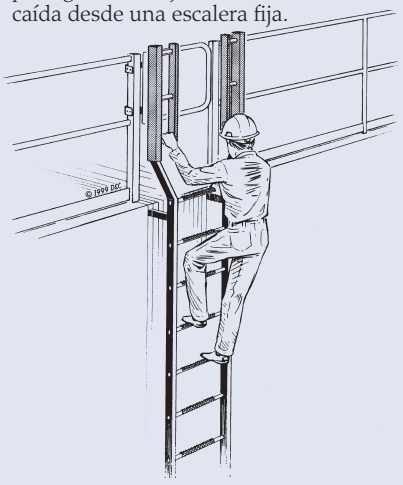
la oportunidad de agarrarse completamente intentando frenar la caída (Robinovitch, Normandin, Stotz, et al., 2005; Thelen, Schultz, Ashton-Miller, et al., 1996).

El autor asevera que la longitud de una barra de agarre vertical de 1 pulg. de diámetro se debe diseñar para que su largo general no supere las 10 pulg., y no se debe permitir que una mano se deslice más de 6 pulg. Sujetar el barandal lateral vertical de cualquier escalera o barra de agarre al estar subiendo o trabajando a una altura con un riesgo de caída no constituye un diseño ni práctica laboral recomendados. Sin embargo, el uso de guantes de alta fricción marca una ligera diferencia en estudios sobre escaleras fijas, y utilizar guantes y peldaños limpios es recomendable para la mayoría de las situaciones laborales (Young, et al., 2012; Young, Wooley, Armstrong, 2010).

Figura 2

Barras de agarre

Las escaleras de paso con extensión de barandales deben tener barras de agarre horizontales para ayudar a proteger al trabajador en caso de una caída desde una escalera fija.



La resistencia mínima de una barra de agarre horizontal utilizada en un control de tres puntos eficaz debe ser de 1.000 lb en todas las direcciones basándose en un factor de seguridad dinámico del doble de la carga. Todo objeto que se pueda agarrar, incluidas las redes y cuerdas, deben cumplir con este requisito de resistencia para tolerar las fuerzas dinámicas. El asidero debe tener un diámetro de por lo menos 3/4 de pulg. para los peldaños de la escalera fija, y preferentemente 1 pulg. o 1,5 pulg. de diámetro con una superficie superior plana para los peldaños de una escalera portátil.

El espacio para el pie también debe ser horizontal y normalmente se pisa en el medio, como se hace con el peldaño de una escalera. Se puede agregar material de fricción a las 8 pulg. centrales de un peldaño, pero no a las 4 a 5 pulg. exteriores, que están reservadas para las manos. Además, OSHA recomienda superficies antideslizantes en la parte superior de los peldaños de las escaleras fijas y de las portátiles [1926.1053(a)(6)(i) y (ii)].

Los ingenieros y diseñadores también deben considerar el aspecto de equilibrio de factores humanos cuantificables, así como el aspecto de detención de la caída que determine el grado de eficiencia de tal sistema. A alturas más allá de la altura de activación de la protección contra caídas estipulada por OSHA, siempre se debe considerar el uso de sistemas personales independientes de detención contra caídas (PFAS por sus siglas en inglés) (ANSI/ASSE, 2007, 2009; 29 CFR 1910/1926; 49 CFR).

Aplicaciones del control de tres puntos

Escaleras fijas

Las extensiones de una escalera fija (Figura 2) son necesarias para el equilibrio; sin embargo, si se produce una caída, la extensión de un barandal vertical es ineficaz para detener una caída debido a la baja fricción de deslizamiento y a la falta de agarre potente. Algunas veces al trabajador que va bajando se le acabará el barandal lateral acampanado debido a la rutina de subida. Si la escalera tiene barras de agarre horizontal, se evita el deslizamiento cuando comienza una caída en la extensión superior de 3 pies de una escalera fija durante la transición debido a un agarre de gancho no deslizante de alta resistencia. La capacitación para tomarse sólo de los peldaños horizontales y de las barras de agarre horizontales, cuando sea posible, es un elemento fundamental de cualquier programa de seguridad. Sin embargo, estas barras de agarre horizontales deben ser parte del diseño o proporcionadas como accesorio para el trabajador en un método de trabajo comúnmente previsible.

Las correas de herramientas más pequeñas generalmente pueden pasar por los barandales laterales de una escalera fija con sólo una pequeña torsión si es que las extensiones de los barandales laterales originales de la escaleras están a una distancia aproximada de 24 pulg. entre sí. En una escalera fija, la porción central del peldaño debe ser antideslizante, tal como lo recomienda OSHA 1926.502(a)(6)(i) y (ii), mientras que la parte exterior de 4 a 5 pulg. en cada lado debe ser lisa pero no resbaladiza. El espacio de penetración del zapato debe estar por lo menos a 7 pulg. de toda la longitud del peldaño de la escalera, y debe haber por lo menos 16 pulg. como mínimo entre los barandales laterales de la escalera fija para un ascenso cómodo equipado con un taco y caña en el calzado de trabajo (ANSI/ALI, 2008).

Escaleras rectas portátiles y telescópicas

Cuando se aplica el control de tres puntos al trabajo en una escalera portátil, se debe utilizar una mano para la estabilidad del agarre en un peldaño y la otra para el trabajo liviano mientras ambos pies están apoyados en un peldaño de 16 pulg. o escalón equivalente. Si se requiere leer un medidor o indicador de nivel en altura, el control de tres puntos se debe mantener con dos pies sobre el mismo nivel para compartir el apoyo y equilibrio, además de un agarre potente horizontal en el peldaño para una mano con una fuerza inferior a 20 lb. aplicada a una herramienta para mantener la estabilidad de la escalera. Al tomar lecturas utilizando un aparato electrónico en la otra mano, en vez de la libreta de notas tradicional que requiere las dos manos, se puede lograr el control de tres puntos.

Las escaleras rectas portátiles suelen tener barandales

laterales y peldaños paralelos y uniformes, excepto posiblemente por una sección de base acampanada. La proyección de estos barandales sobre la superficie para desmontarse se ha recomendado durante décadas en textos de seguridad y por OSHA casi universalmente a 3 pies por sobre la superficie de salida, junto con los pies/calzado de auto-nivelación de la escalera para superficies urbanas y un ángulo de 75,5º al suelo. Pisar de una escalara fija o portátil a un techo u otra superficie es más seguro si las barras de agarre horizontales se posicionan sobre la escalera en cada lado utilizando un accesorio de extensión o una extensión de montura de la escotilla del techo que logre automáticamente la extensión de 3 pies deseada para la escalera sobre el borde del techo u otra superficie de desmontaje.

Se ha estimado que hasta el 75% de los trabajadores que utilizan escaleras portátiles no extienden su escalera en los 3 pies recomendados. Además, muchas citas de OSHA hacen referencia al no uso de la extensión. Las barras de agarre para las extensiones de escaleras deben ser redondas, de 4 a 5 pulg. de longitud horizontal y tener un diámetro de 3/4 a 1-5/8 de pulg., compatible con los peldaños de la escalera equivalente para lograr un agarre integral.

Las condiciones recomendadas para trabajar en escaleras que tengan control de tres puntos

Estas recomendaciones rigen para trabajos livianos efectuados a altura en una escalera portátil

1) Trabaje sólo durante períodos cortos.

2) Utilice materiales y herramientas livianos diseñados para el uso con una sola mano.

3) Cerciórese de que la escalera se haya estabilizado y utilícela según las instrucciones del fabricante.

4) Mantenga la altura de la escalera al mínimo posible. Las fatalidades por caídas aumentan en la medida que se incrementa la altura de uso.

5) Mantenga el ombligo entre los barandales laterales, cerca de la escalera y no trate de llegar más lejos.

6) Mantenga ambos pies en el mismo nivel, por ejemplo en el mismo peldaño, no en pernos de grada alternados al realizar un trabajo.

7) Mantenga un agarre con una mano en un objeto horizontal como un peldaño redondo, en vez de un agarre vertical que pueda resbalar en una caída. Las manos y brazos deben estar libres para subir y trabajar.

Si no es posible cumplir estas condiciones a juicio de la persona competente de los empleadores que controlan y/o exponen a los trabajadores, se debiera considerar el uso de un protector contra caídas rápidas o un arnés de cuerpo completo con un dispositivo First-Man-Up. Además, mientras mayor sea la frecuencia de ascenso, mayor será la necesidad de protección contra caídas y/o sistemas de detención de caidas (Ellis, 2012a).

Barras de agarre para escaleras portátiles

Tal como se indicó, las escaleras portátiles se pueden equipar con barras de agarre cuando se usen para acceder a techos (Figura 3). Además de la parte superior de la escalera, estas barras proporcionan los asideros horizontales necesarios para el control de tres puntos al utilizar la escalera portátil para subir o bajar de un techo o superficie plana elevada.

Acceso a escotillas de techos

Las escotillas de techos deben estar equipadas con barras de agarre horizontales de paso para un acceso y salida más seguro hacia y desde el techo (Figura 4). La barra de agarre debe ser horizontal para un lograr un asidero confiable en una exposición a riesgo de caídas. El peldaño superior de la escalera de acceso debe ser igual a la altura del escalón de salida al desmontar, y la escalera se debe asegurar para evitar deslizamientos. La escalera debe tener barras de agarre de extensión continuas para ayudar

Figura 3

Barras de agarre para escaleras portátiles

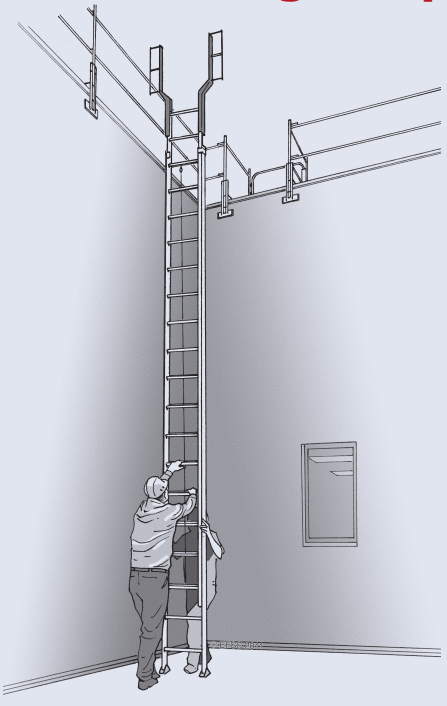
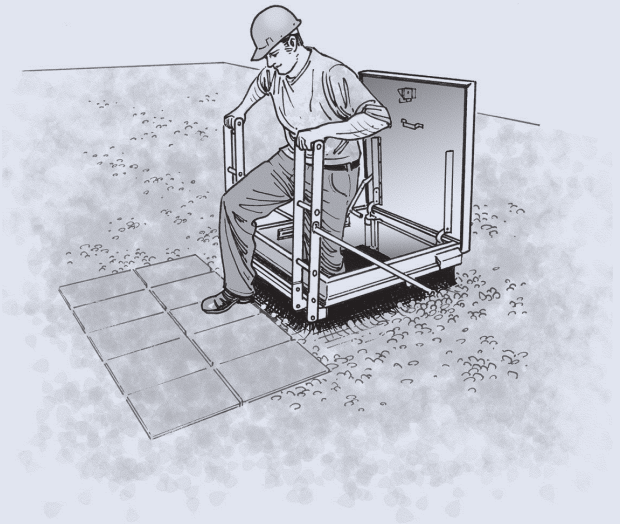


Figura 4

Barras de agarre para escotillas de techo



a que un trabajador camine en forma segura al entrar y salir de la escotilla. El autor recomienda que la distancia entre las barras de agarre sea de 20 a 24 pulg. para evitar razonablemente que las correas de herramientas pequeñas se enganchen en las barras. Las barras de agarre para los requisitos de escotillas de techos se abordan en ANSI/ALI A14.3-2008 (sección 5.3.4.3) así como por U.S. Army Corps of Engineers (2003).

Bastidores en A

Generalmente, los bastidores en A o escaleras de tijera y los pisos con escalones no tienen barandales horizontales ni barra de agarre de donde sujetarse para mantener el equilibrio ni tampoco pies de auto-nivelación como una escalera portátil. Los fabricantes suelen proporcionar advertencias para evitar pisar sin equilibrio en los dos o tres escalones superiores, pero las advertencias muchas veces están situadas en zonas por donde los trabajadores manipulan las escaleras y, por lo tanto, se tornan ilegibles. La seguridad se puede aumentar con escalones que sean planos y anchos (de 3 pulg. o más), y estables para ambos pies sin balancearse a bajas alturas. Actualmente se requiere que las manos se sujeten en los escalones superiores con los dados enroscados alrededor de bordes metálicos o plásticos o en el objeto contra el cual se pisa.

Mientras se está utilizando, la escalera de tijera debe estar en posición totalmente abierta con las barras de bloqueo de las patas enganchadas, y deben quedar perpendiculares a la superficie de trabajo para reducir los riesgos de volcamiento. Luego, los barandales laterales de la escalera de tijera, si los hubiera, se deben mantener horizontalmente mientas se está subiendo y estar mínimamente a la altura de la cintura para trabajar utilizando el escalón superior apoyándose por sobre las rodillas si es que no hay un peldaño disponible, o según lo permita el fabricante (Figura 5).

La escalera de tijera tiene que tener una rigidez estructural adecuada en dirección lateral, y se ha demostrado que la máxima fuerza segura con una herramienta que un trabajador puede ejercer lateralmente en la escalera disminuye al aumentar la altura de trabajo sobre el suelo (Yang & Ashton-Miller, 2005, 2006). Los gerentes de proyectos deben considerar utilizar un dispositivo first-man-up independiente con un protector contra caídas rápidas y un sistema de arnés para escaleras de tijera a fin de complementar el equilibrio con un PFAS que tenga un anclaje por sobre la altura de la cabeza, especialmente en el lado o borde abierto de una construcción o eje (Ellis, 2012a). Los gerentes de proyectos también deben considerar utilizar un andamio o pequeño elevador de tijera para mayor estabilidad. También es importante recordar que el agarre de la estructura al principio de una caída desde una escalera de bastidor A estándar, como tomarse de una canaleta de hoja metálica, puede causar cortes significativos en la mano o brazos. La persona que suba debe revisar la probabilidad de riesgos antes de pisar o intentar aproximarse a algo.

Los pedestales y plataformas de una escalera móvil que cumplen con los requisitos de ANSI A14.7-2006 al soportar cuatro veces su carga nominal (más de 300 lb) son fundamentales para las labores de mantenimiento; estos suelen fabricarse a pedido para una aplicación específica como el acceso a una aeronave. Estos pedestales y plataformas deben tener barandales sobre la altura del escalón o plataforma de 4 pies.

Basándose en el diseño actual de bastidor en A en EE. UU. y el Reino Unido, es posible que se deba posponer temporalmente el requisito aumentado oficial para el control de tres puntos. El Ejecutivo de Salud y Seguridad (Health and Safety Executive, HSE) en el Reino Unido ha fomentado ampliamente el contacto de tres puntos en las escaleras de tijera (bastidores en A) mediante publicaciones, en vez de fomentar el pedestal (plataformas) de las escaleras móviles o las elevaciones pequeñas para el acceso a alturas de 8 a 15 pies (**www.hse.gov.uk/falls/usingladders/stepladderthree points.htm**).

Escaleras de embarcaciones y escalinatas alternas

Las escaleras de embarcaciones están empinadamente inclinadas entre 50º y 70º a la horizontal, lo cual las transforma en candidatas naturales para un control eficaz de tres puntos, en cuanto a que su uso requiere de ambas manos para sujetar continuamente los barandales laterales redondos inclinados (1-5/8 a 2 pulg. de diámetro) mientras cada pie da un paso en la dirección deseada. Esto rige para cuando el usuario esté de cara o de espaldas a la escalera. Son realmente escalinatas con algunas características de seguridad muy útiles para utilizar en una pequeña área y deben cumplir con los requisitos de NFPA 101, sección 7.2.11 (2006), ANSI/ASSE A1264.1 y con el Código Internacional de Construcción (International Building Code) 1009.10.

Escalas y control de tres puntos

Si el control de tres puntos se aplica a las escalinatas estándar (30º a 50º a horizontal), debe haber dos barandales compatibles para mover las manos en un movimiento continuo deslizante y de agarre al ir avanzando por los escalones. De acuerdo con la sección 1009 del International Building Code, las escalinatas se deben diseñar con una pendiente de 7/11 (con una contrahuella máxima de 7 pulg. y una huella mínima de 11 pulg.). Además, debe haber un barandal tomable de 1-5/8 a 2 pulg. de diámetro redondo o equivalente para adultos.

Por código, los barandales de la escalinata deben tener un máximo de 48 pulg. de separación para lograr el control de tres puntos, tomando en cuenta un tramo de brazo apto de 60 pulg. o más. En todos los casos, el brazo y la mano deben estar libres a fin de ejercer la máxima fuerza para apoyar el cuerpo si fuese necesario y no tener que sujetar ningún otro objeto al subir; los objetos, papeles y herramientas se deben almacenar en una mochila o bien izar (Ellis, 2012b). La mano debe poder enrollarse alrededor del barandal de la escalinata con un agarre potente sin interrupción (Figura 6).

Acceso a cabinas de camiones, remolques y camiones cisterna

El control de tres puntos también puede aplicarse al acceder a cabinas de camiones o al bajarse de ellas de frente. Se pueden diseñar diversos medios para proporcionar una estrategia de movimiento mediante dos asideros horizontales y un escalón horizontal y luego alternar con un asidero horizontal y dos escalones horizontales (Rhodes & Miller, 1989).

FMCSA no ha abordado la seguridad del acceso para remolques de cama plana y camiones cisterna. El principio de control de tres puntos se debe aplicar a fin de acceder a remolques de cama plana y camiones cisterna para trabajar en vehículos estacionarios y remolques, y así proporcionar condiciones de trabajo más seguras. La Figura 7 (p. 36) grafica un ejemplo de barandales de extensión de la barra de agarre horizontal para el acceso a un remolque utilizando el barandal de fricción.

Pernos de grada de torres

El comité de ANSI/ASSE Z359 se encuentra trabajando en una pauta preliminar Z359.16 para protectores contra caídas de escaleras fijas que incluye el acceso a pernos de grada. El uso de un barandal individual con pernos de grada o perchas para subir a torres y postes en la industria de los servicios públicos siempre requiere un cable de seguridad o barandal independiente para protegerse contra caídas debido al riesgo e incertidumbre de una fractura repentina del perno al subir. Los pernos de grada instalados para subir a torres pueden alternarse pero debieran tener escalones al mismo nivel para las ubicaciones destinadas a pararse y a trabajar. El cable para un portador de dispositivos de ascenso se debe apretar regularmente y mantener apretado a fin de dirigir tanto una caída del cuerpo del trabajador y el proceso de supresión del dispositivo protector de caídas entre los pernos que sirven de escalones. Por lo tanto, el control de tres puntos es una importante adición a la seguridad.

Conclusión

El control de tres puntos es un concepto que se suele malentender y confundir con el más ampliamente conocido y practicado concepto del contacto de tres puntos. El control de tres puntos suele ser contradictorio para la forma en que los trabajadores regularmente desempeñan sus actividades en altura, incluyendo subir y bajar por escaleras. Los trabajadores en altura generalmente están al tanto de las pautas reglamentarias y llevan a cabo su labor cumpliendo con los requisitos estatutarios desde el punto de vista estático. Lo que es posible que los trabajadores no sepan, y por lo tanto no practiquen, es que pueden aumentar considerablemente su seguridad personal adoptando el concepto de control de tres puntos además de seguir las pautas reconociendo los efectos de una caída dinámica.

Los empleadores que controlen lugares de trabajo deben esforzarse al máximo por integrar el concepto de control de tres puntos en el proceso laboral en la etapa de diseño o desarrollo, y luego garantizar que se siga en el proyecto propiamente como tal. No es difícil ni costoso inculcar este concepto. La consideración de las cuatro metas básicas en el uso de las escaleras puede ayudar al control eficaz de tres puntos:

1) Agarre, no se incline.

2) Sujétese horizontalmente, no basta con simplemente tocar.

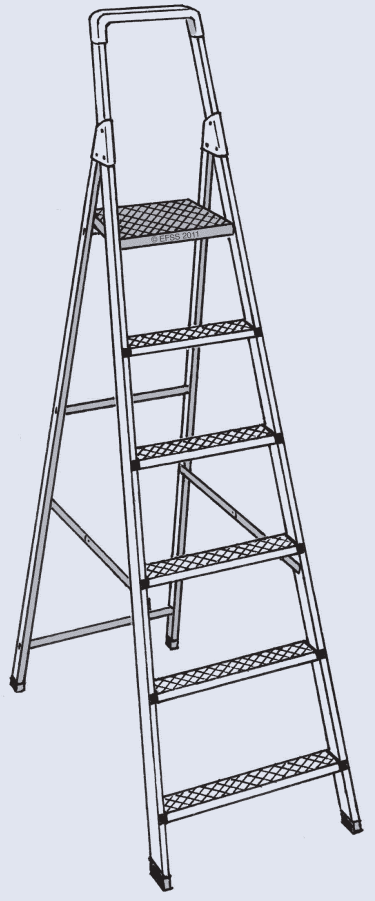
3) Agarre con la mano en vez de utilizar el estómago u otra parte del cuerpo para lograr estabilidad.

4) Utilice un escalón o peldaño planos, no una horquilla, para lograr la estabilidad de los pies.

Igualmente importante en la etapa de diseño y desarrollo es el compromiso de proporcionar características de agarre horizontal en todos los lugares de trabajo elevados. Debido a que el control eficaz de tres puntos requiere la utilización de un agarre potente, se basa en la presencia de estas características de diseño dispuestas horizontalmente. Proporcionar las herramientas y capacitar a los trabajadores en el uso de barras de agarre horizontales y peldaños, cuando los haya, para acceder a alturas y trabajar, ayudará a reducir el número de fatalidades por el uso de escaleras en todas las industrias. **PS**

Figura 5

Práctica mejor Escalera de tijera



Los empleadores que controlan los lugares de trabajo deben hacer su máximo esfuerzo por integrar el concepto de control de tres puntos en el proceso laboral en la etapa de diseño o de desarrollo, y luego cerciorarse de que se acepte en el proyecto propiamente tal.

Figura 6

Diseño de soporte para asidero continuo

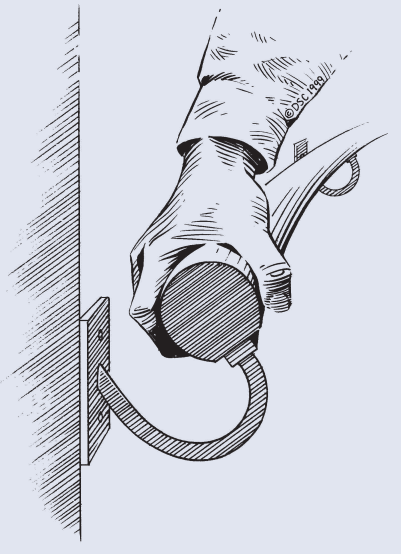
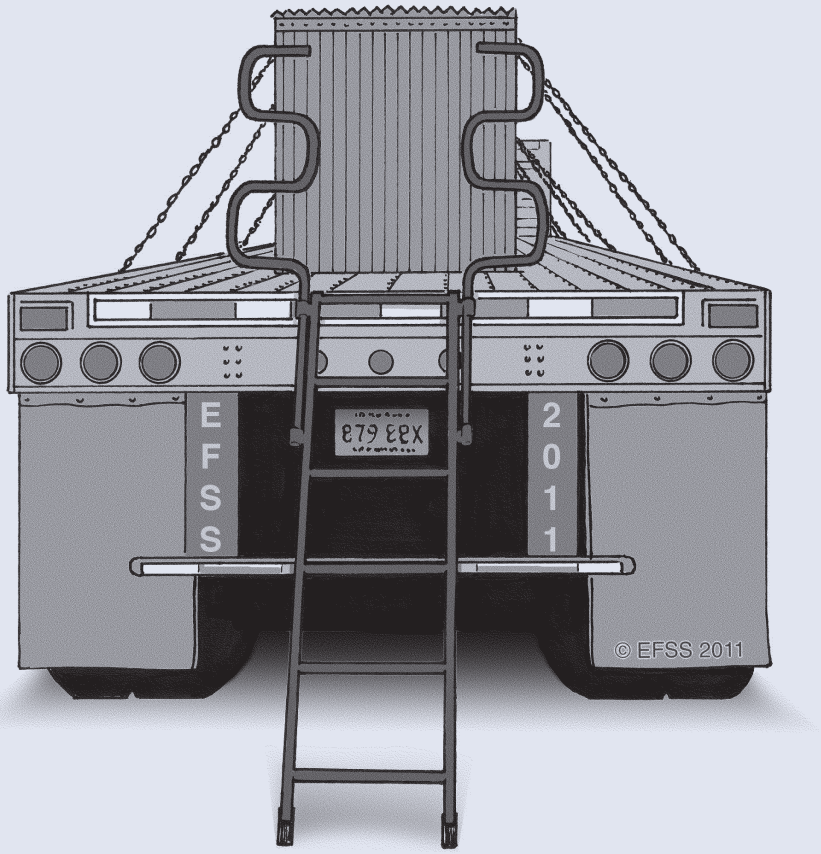


Figura 7

Acceso de cama plana al costado o la parte de atrás



Referencias

ANSI/American Ladder Institute (ALI). (2008). Fixed ladders (ANSI/ALI A14.3). Chicago, IL: Autor.

ANSI/ASSE. (2009). Fall protection code (ANSI/ASSE Z359). Des Plaines, IL: Autor.

ANSI/ASSE. (2007). Safety requirements for workplace walking/working surfaces and their access: Workplace floor, wall and roof openings, stairs and guardrails systems (ANSI/ASSE A1264.1-2007). Des Plaines, IL: Autor.

Barnett, R.L. & Poczynok, P.J. (2000). Ladder rung vs. siderail hand grip strategies. *Triodyne Safety Brief, 16*(4), 1-15.

BLS. (2012). Census of fatal occupational injuries. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Author. Retrieved from **www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfch0009.pdf**

Ellis, J.N. (2012). *Introduction to fall protection* (4th ed.). Des Plaines, IL: ASSE.

Ellis, J.N. (2012, May). Letter to the editor. *Safety + Health, 185*(11), 10.

International Code Council. (2006). International building code for stairways (Section 1009). Washington, DC: Autor.

Maddux, J.G. (2011, Aug. 22). Fall protection on aerial lifts during construction activities (OSHA memorandum). Washington, DC: U.S. Department of Labor, OSHA, Construction Directorate. Obtenido de **www.osha.gov/doc/interpretations/I20110822.html**

OSHA. (2012). Worker's compensation costs of falls in construction (PowerPoint presentation). Washington, DC: U.S. Department of Labor, Author. Retrieved from **www .osha.gov/doc/topics/residentialprotection/trabajadorescomp.ppt**

Rhoades, T. & Miller, J. (1989). Revisions of TMC-recommended practice RP-404: Truck and truck tractor access systems (SAE technical paper No. 892523). Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers.

Robinovitch, R.N., Normandin, S.C., Stotz, P., et al. (2005). Time requirement for young and elderly women to move into a position for breaking a fall with outstretched hands. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences y Medical Sciences, 60*(12), 1553-1557.

Thelen, D.G., Schultz, A.B. & Ashton-Miller, J.A. (1996). Effects of age on rapid ankle torque development. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 51*(5), M226-M232.

U.S. Army Corps of Engineers. (2003). Fixed ladders 2b, 3h and 4d (Mandatory asppendix J). In *Safety and health requirements manual.* Washington, DC: Autor.

Yang, B.S. & Ashton-Miller, J.A. (2005). Factors affecting stepladder stability during lateral weight transfer: A study in healthy young adults. *Applied Ergonomics, 36*(5), 601-607.

Yang, B.S. & Ashton-Miller, J.A. (2006). Stepping onto raised, laterally compliant structures: A biomechanical study of age and gender effects in healthy adults. *Human Factors, 48*(2), 207-218.

Young, J.G., Woolley, C.B. & Armstrong, T.J. (2010). Effect of handhold orientation, size and wearing gloves on the ability to hang on. Presentation at the International Conference on Fall Protection and Prevention, Morgantown, WV, USA.

Young, J.G., Woolley, C., Armstrong, T.J., et al. (2009). Hand/handhold coupling: Effect of handle shape, orientation and friction on breakaway strength. *Human Factors, 51*(5), 705-717.

Young, J.G., Wooley, C.B., Ashton-Miller, J.A., et al. (2012). The effect of handle orientation, size and wearing gloves on hand/handhold breakaway strength. *Human Factors, 54*(3), 316-333.

Divulgación

El autor posee diversas patentes en la protección de seguridad contra caídas que han sido licenciadas a intereses externos.

Debido a la naturaleza técnica de la información presentada en estos artículos, puede que haya imprecisiones en las traducciones del inglés. ASSE no garantiza estas traducciones y se desliga de las responsabilidades e implicancias legales, incluyendo daños reales o consecuentes causados por posibles traducciones inexactas.