



SA-S-102-02 Arnéses y líneas de vida temporales ACOP

9AAL000142A0443	Tipo de documento ABB Way - Management System	Revisión B.3	Estado del documento Released	Fecha de entrada en vigor Saturday, October 15, 2022
	Redactado por ALBERT YESIT TIBAVIZCO SANCHEZ	Nivel de seguridad Interno	Idioma es	Página 1 (11)

1.0 Información general

1.1 Introducción

Este Código de práctica aprobado (ACOP) facilita consejos prácticos y guía sobre los métodos preferidos y recomendados para garantizar que las operaciones de ABB cumplan la norma de control exigida dentro del Sistema de gestión de HSE y Seguridad de ABB.

No es obligatorio seguir este consejo y estos métodos recomendados, a menos que se indique específicamente; las operaciones son libres de controlar el riesgo a través de diferentes métodos. Sin embargo, el seguimiento de estos métodos garantizará el cumplimiento de la norma. Si se aplican diferentes disposiciones, deberán mantenerse pruebas documentadas sólidas que confirmen que el método alternativo de control es igual o mejor que los métodos recomendados en el presente ACOP.

1.2 Alcance

La Norma se aplica a todos los empleados, contratistas y otras personas de ABB dentro de las operaciones de ABB y a las entidades jurídicas de ABB, incluidos los negocios mixtos, los consorcios y las asociaciones de trabajo con control de la gestión.

1.3 Definiciones

1) **Detención de caídas:** Una forma de protección contra caídas que detiene

una caída desde altura de una forma controlada que minimiza el impacto en el cuerpo tanto como sea razonablemente posible.

2) **Restricción de caídas:** Una forma de prevención de caídas que impide que los trabajadores alcancen un punto en una superficie elevada donde puede producirse una caída hasta el nivel inferior. Esto se logra conectando un cordón de longitud predeterminada en un punto de anclaje ubicado estratégicamente con un factor de seguridad recomendado de al menos 2.

3) **Línea de vida horizontal:** Una línea de vida temporal que permite al trabajador moverse libremente a lo largo de una superficie elevada y evita el riesgo de caída; debe ser configurada correctamente por una persona competente. Todos los sistemas flexibles de línea de vida horizontal deben cumplir la norma ISO 16024. Los factores clave que deben tenerse en cuenta incluyen:

- Posición del punto de anclaje con respecto a la posición del trabajador,
- Distancia mínima de despeje de caídas,
- Factor de oscilación,
- Peso de la persona: máximo 100 kg,

4) **Bloqueador de cuerda:** Un bloqueador de cuerda (rope grab)

SA-S-102-02 Arnéses y líneas de vida temporales ACOP					
9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	2 (11)

que conecta el arnés de un trabajador con una línea de vida vertical y se ha diseñado para desacelerar y detener una caída a medida que se bloquea debido al movimiento repentino hacia abajo del trabajador. Los trabajadores pueden conectarse a una línea de vida vertical mediante un bloqueador de cuerda o mediante una combinación de bloqueador de cuerda y cordón (el cordón debe tener una longitud inferior a 1,8 m para restringir la caída general a <1,8 m). El tamaño de la línea de vida debe estar marcado en el bloqueador de cuerda, y la persona competente correspondiente solo debe utilizar e instalar ese tamaño y tipo de línea.

5) Correas de suspensión contra traumas: Un dispositivo que está conectado a un arnés de cuerpo completo y desplegado por un trabajador que está involucrado en una caída detenida para aliviar la presión en la parte superior de las piernas, que corta la circulación hacia las extremidades inferiores. El trauma por suspensión puede ser mortal en función del trabajador y del tiempo que el trabajador esté suspendido antes del rescate.

6) Línea de vida vertical: Puede utilizarse una línea de vida temporal si no fueran viables otras medidas que impidan el riesgo de caída, aunque una persona competente debe configurarla correctamente. Se suele instalar junto a una escalera o andamio para garantizar la seguridad de los trabajadores mientras se sube o se baja por una escalera. Las líneas de vida verticales comunes incluyen una cuerda o cable con un bloqueador de cuerda que desacelera y detiene una caída cuando se bloquea debido al movimiento repentino hacia abajo

del trabajador, así como un cordón retráctil en un punto de anclaje por encima de la escalera. Por lo general, se ata una cuerda al gancho de presión del cordón retráctil para permitir que una persona sobre el suelo tire del cordón hacia abajo para permitir la conexión con este dispositivo.

2.0 Requisitos de la norma

2.1 Regla para salvar vidas N° 3 de ABB:

"Me protejo para no caer desde las alturas".

2.2 Identificación de riesgos

Al igual que con todos los controles de HSE, existe una jerarquía preferida. Cuando se aplica al trabajo en altura, la evitación es la mejor opción seguida de plataformas permanentes fijas, plataformas fijas temporales, andamios móviles seguido por equipos de detención de caídas y de restricción de caídas.

Los riesgos deben identificarse y evaluarse a través de una Evaluación de riesgos basada en la actividad (SA-M-02-03) preferiblemente antes del contrato o durante la planificación de tareas, aunque siempre antes de las operaciones reales en el emplazamiento.

2.3 Gestión de riesgos y controles operativos

El objetivo principal es evitar la caída, y los requisitos de HSE deben determinarse gracias a una evaluación de riesgos adecuada que sea específica del emplazamiento y de la actividad de trabajo que se va a realizar. En los casos en los que una persona cae y su caída se detiene, existe

SA-S-102-02 Arnese y líneas de vida temporales ACOP					
9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	3 (11)

el peligro adicional de que se produzca un trauma por suspensión.

Al igual que con todos los requisitos de salud y seguridad, la jerarquía de control debe aplicarse cuando evitación de riesgos debe ser la primera consideración.

2.3.1 Controles operativos

Prevención de caídas

El deber principal de las medidas de precaución es evitar que se produzca una caída si no pueden implementarse medidas de evitación, es decir, no trabajar en altura. Por lo tanto, estas medidas requieren que el trabajador no pueda alcanzar una posición en la que esté expuesto al peligro.

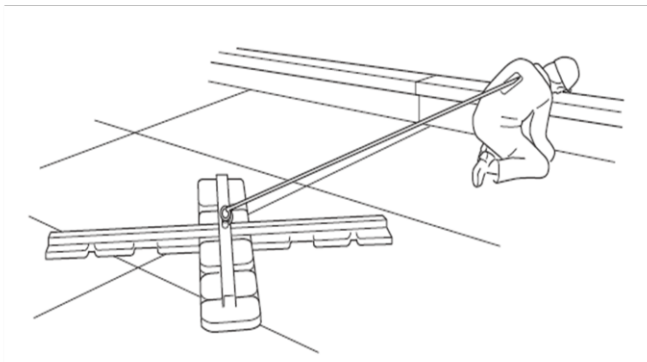


Fig. 1
Sistema de restricción de caídas temporales/de corta duración

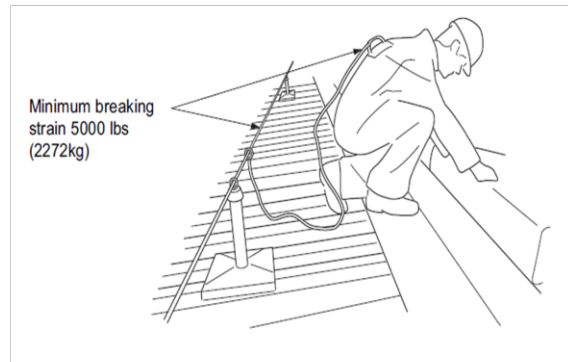


Fig. 2
Restricción de caída permanente

Líneas de vida horizontales

Pueden utilizarse líneas de vida temporales horizontales si no fueran viables otras medidas que impidan el riesgo de caída, aunque una persona competente debe configurarlas correctamente. Todos los sistemas flexibles de línea de vida horizontal deben cumplir la norma ISO 16024. Los

factores clave que deben tenerse en cuenta incluyen:

- 1) posición del punto de anclaje respecto de la posición del operador,
- 2) despeje de caídas
- 3) factor de oscilación
- 4) peso de persona: máximo 100

La Fig. 3. ilustra una configuración típica en la que el ángulo máximo entre el cordón y la vertical no debe superar los 30°. Siempre que sea posible, el operador debe trabajar directamente debajo o a lo largo de la línea de vida para evitar el peligro de una caída por oscilaciones.

SA-S-102-02 Arnéses y líneas de vida temporales ACOP					
9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	4 (11)

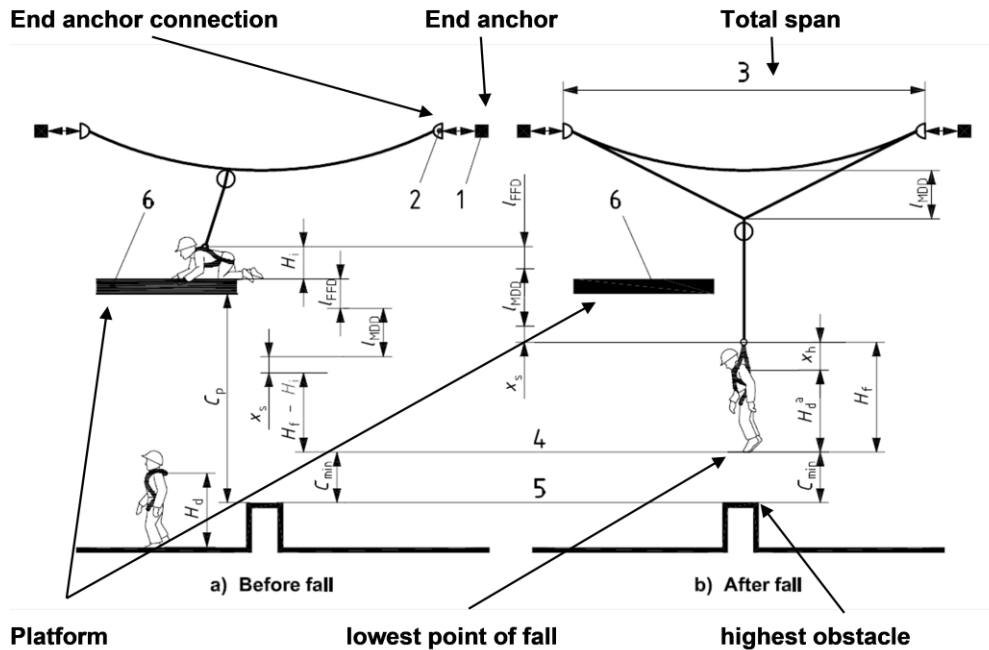


Fig. 3
Configuración del sistema de línea de vida horizontal (fuente ISO 16024)

C_p	Required minimum clearance below platform	C_{min}	Minimum post fall clearance of at least 1m	L_{FFD}	Free fall distance
H_d	Height of D-ring above platform where worker is standing	H_f	Height of the D-ring above the workers toes at fall arrest	H_i	Height of D-ring above workers toes at start of fall ($H_{ii}=H_d$) when the worker is standing)
l_{MDD}	Maximum deflection distance	X_h	Harness stretch	X_s	Extension of energy absorber
The value of $H_d = 1.5m$ may be assumed for a user of 1.8m tall.					

Entre los requisitos clave se incluyen

- 1) Todos estos sistemas deben diseñarse, construirse y montarse por una persona competente y deben cumplir la norma ISO 16024.
- 2) Todos los componentes, como anclajes, líneas, conectores, etc., deben cumplir la parte correspondiente de la norma ISO 10333.
- 3) La resistencia estática de líneas de vida autoretráctiles de tipo correa y de cuerda de fibra debe ser de 15 kN y 12 kN para líneas de cuerda de hilo.
- 4) La resistencia estática de los cordones debe ser de 22 kN para cordones basados en correas y basados en cuerdas de fibra, y 15 kN para cuerda de hilo o cordones basados en cadenas.
- 5) La fuerza máxima de detención debe limitarse a 6 kN. En algunos casos, los requisitos locales pueden imponer un estándar más alto, en

SA-S-102-02 Arnéses y líneas de vida temporales ACOP

9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	5 (11)
-----------------	-----------------------------	-----	----------	----------------------------	--------

cuyo caso debe utilizarse dicho estándar.

- 6) La distancia de caída libre máxima debe limitarse a 1,8 m
- 7) Los puntos de anclaje deben ser capaces de soportar 22,2 kN.
- 8) Los cordones nunca deben envolverse alrededor de puntos de anclaje bruscos o afilados. Debe utilizarse una correa de brazo cruzado.
- 9) El sistema debe tener una capacidad mínima de 100 kg para un solo trabajador.
- 10) Los ganchos de presión o mosquetones deben fijarse a cada

extremo de la línea de vida y que no haya ninguna carga en el vigilante. Consultar la Fig.4

- 11) Retirar la holgura del sistema tirando de la cuerda a través y aplicando el tensor. Consultar la Fig. 4.

Los absorbedores de impacto pueden elongarse hasta 1 m.

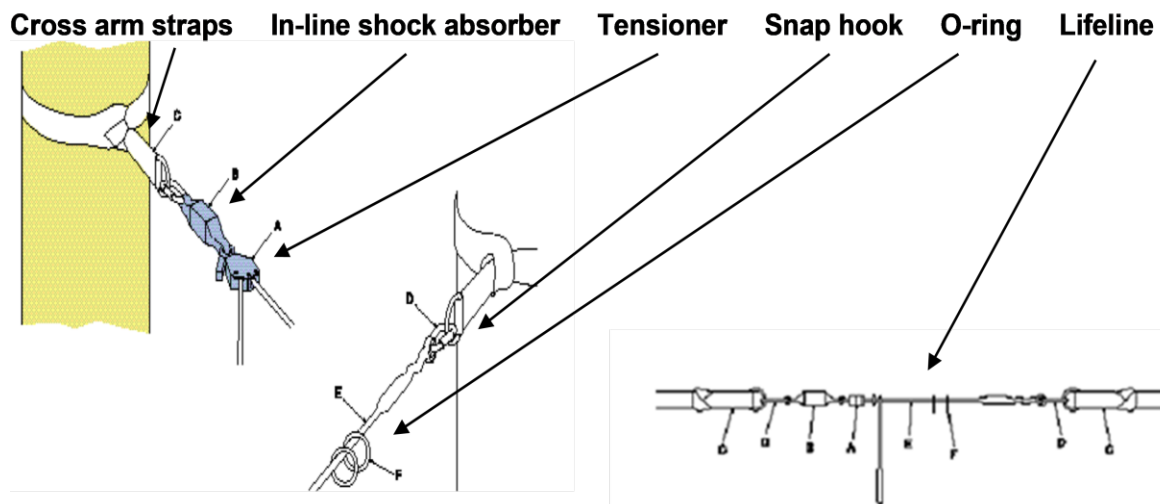


Fig. 4
Ilustración de las disposiciones de los

A	Tensor	Se utiliza para ajustar la longitud de la cuerda, indicar la tensión adecuada y mantener la tensión nominal en 22,2 kN
B	Absorbedores de impacto en línea	Diseñado para limitar fuerzas a 11,2 kN, lo que proporciona un factor de seguridad de 2:1 para 22,2 kN
C	Correas de brazo cruzado	Se utilizan para fijar la línea de vida al punto de anclaje; poliéster de alta resistencia de 7,6 cm de ancho con una tensión de corte de 22,2 kN
D	Gancho de presión	Gancho de presión de autobloqueo utilizado para conectar los extremos de la línea de vida a un conector de anclaje homologado. Normalmente acero de aleación

SA-S-102-02 Arnese y líneas de vida temporales ACOP					
9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	6 (11)

		forjado galvanizado a prueba de 16 kN
E	Línea de vida	15 kN para cuerdas de correas y de fibra textil y 12 kN para cuerdas de hilo
F	Junta tórica	Se utiliza para conectar el cordón amortiguador del trabajador o la línea de vida autoretráctil a la línea de vida horizontal

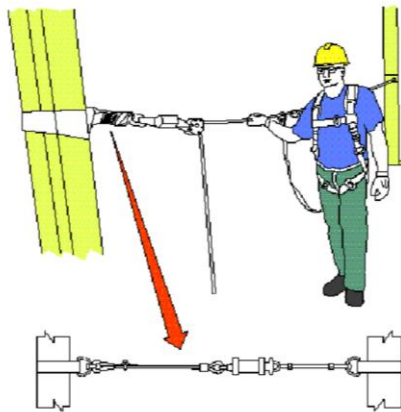


Fig. 5
Ilustración de la configuración de la línea de vida horizontal (Fuente: Sperian)

Líneas de vida verticales

También se pueden utilizar líneas de vida verticales junto con líneas de vida autoretráctiles. Deben configurarse de acuerdo con la norma ISO 10333

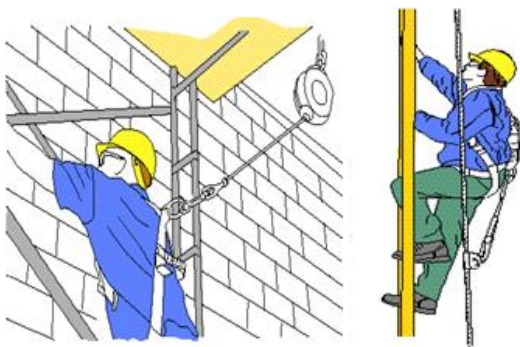


Fig. 6
Ilustración del uso de líneas de vida verticales (Fuente Sperian)

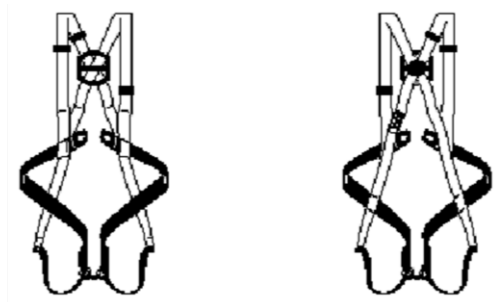


Fig. 7
Arnés de cuerpo completo

Arneses de cuerpo completo

Equipos individuales de detención de caídas - 9 aspectos clave que hay que recordar:

- 1) Arnés: El anillo de fijación debe estar en la parte posterior y cerca de los hombros. La tornillería, excepto los remaches, debe ser capaz de soportar una carga de tracción de 15 kN cuando se prueba de acuerdo con la norma ISO 10333: sin grietas, roturas o deformaciones permanentes. La fuerza de detención máxima no debe superar los 6 kN. Los requisitos normativos locales pueden imponer un estándar más exigente.
- 2) Cordón: El cordón debe ser un cordón de correa o cable amortiguador que no supere los 1,8 m de longitud. El cordón y todos sus componentes en un

SA-S-102-02 Arnéses y líneas de vida temporales ACOP					
9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	7 (11)

sistema de detención de caídas deben tener una resistencia a la tracción mínima de 22,2 kN. Deben utilizarse ganchos a presión de tipo bloqueo para conectar el cordón al arnés.

- El cordón puede ser autoretráctil para permitir libertad de movimientos pero que proteja al trabajador en caso de caída. La correa se mueve con el trabajador, desenrollándose cuando la persona se aleja y retrayéndose cuando el trabajador se acerca. Véase fig. 6 Si el trabajador cae, el carrete se bloquea, lo que restringe la distancia de caída a <0,6 m. El cordón puede conectarse con conectores adecuados a una línea de vida vertical u horizontal.
 - Un cordón amortiguador reducirá considerablemente la fuerza generada durante una caída. La elongación máxima del cordón al resistir una caída no debe superar los 3 pies y 6 pulgadas o 1,1 m de longitud.
- 3) Cordón de restricción de caídas: Un cordón de cuerda, correa o cable que tiene una longitud predeterminada para permitir que un trabajador alcance el borde de un peligro de caída, evitando que se produzca la caída. Debe utilizarse un cordón de restricción de caídas (cordón autoretráctil, SRL) mientras una Plataforma de trabajo elevada móvil (MEWP) esté en tránsito y mientras la MEWP esté elevada a 6 pies o 1,8 metros o más. Dicho cordón debe conectarse a un arnés de cuerpo completo y al punto de anclaje

certificado en la MEWP. La longitud total del SRL no debe superar 6 pies o 1,8 metros, lo que mantiene a un trabajador tan cerca de la vertical como sea razonablemente posible para minimizar los efectos de la caída por oscilaciones si sale despedido de la cesta. Como parte de la evaluación de riesgos para trabajar en altura, las recomendaciones del fabricante de la MEWP deben considerarse aplicables a los sistemas de restricción de trabajadores o caídas.

- 4) Línea de vida: La línea de vida puede ser horizontal o vertical y debe tener una resistencia a la tracción mínima requerida por la ISO 10333 con respecto a líneas de vida verticales e ISO 16024 con respecto a las líneas horizontales. Las líneas de vida verticales solo pueden sostener a un empleado a la vez.
- 5) Bloqueadores de cuerda: Una persona puede conectarse a una línea de vida mediante un bloqueador de cuerda o mediante una combinación de bloqueador de cuerda y cordón. El cordón debe ser inferior a 1,8 m de longitud para restringir la caída general a <1,8 m. El tamaño de la línea de vida debe estar marcado en el bloqueador de cuerda, y solo debe utilizarse ese tamaño y tipo de línea.
- 6) Anclaje: La resistencia de cualquier sistema de protección contra caídas depende de un punto de fijación seguro. El punto de fijación debe ser capaz de

SA-S-102-02 Arnéses y líneas de vida temporales ACOP

9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	8 (11)
-----------------	-----------------------------	-----	----------	----------------------------	--------

soportar al menos 12 kN en ángulos rectos de la línea o diseñarse con un factor de seguridad de 2:1 de la fuerza de detención. Pueden aplicarse requisitos normativos locales.

- 7) Aparejamiento: Los puntos de anclaje deben ser lo más altos posible, aunque nunca por debajo del punto de conexión en el arnés. Los trabajadores deben estar atados de forma que no se golpee ningún nivel inferior u otras superficies durante la caída.

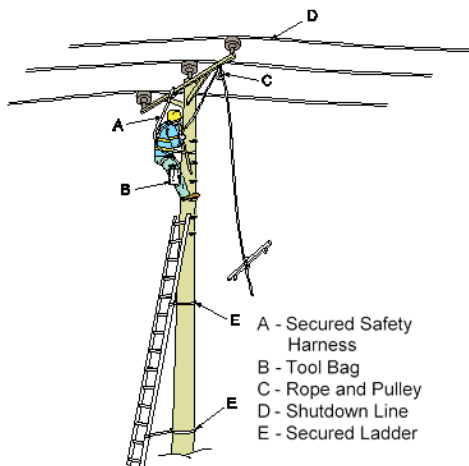


Fig. 8

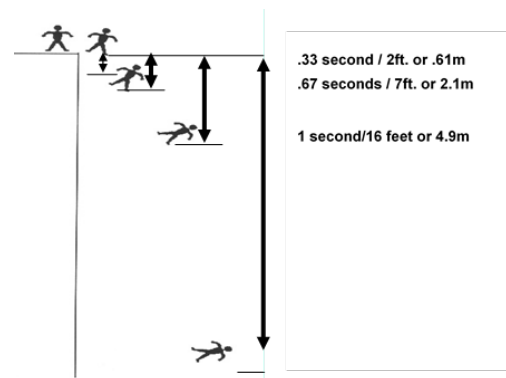
2.1 Formación y competencia

Todas las personas (empleados y contratistas) deben recibir instrucciones y formación adecuadas para que puedan llevar a cabo las actividades laborales que se les ha asignado, incluida la aplicación de cualquier medida específica de HSE identificada en la evaluación de riesgos para prevenir o mitigar cualquier posible lesión personal o incidencia de enfermedades.

Solo debe permitirse que ciertas personas competentes designadas o autorizadas instalen equipos de línea de vida, y todos esos montajes deben inspeccionarse y comprobarse antes de su uso. Todos los usuarios deben recibir formación e instrucciones adecuadas acerca de cómo inspeccionar su arnés antes de usarlo y cómo manejar el sistema de línea de vida.

La formación también debe incluir la anatomía de una caída y las distancias totales de despeje de caídas como se indica a continuación:

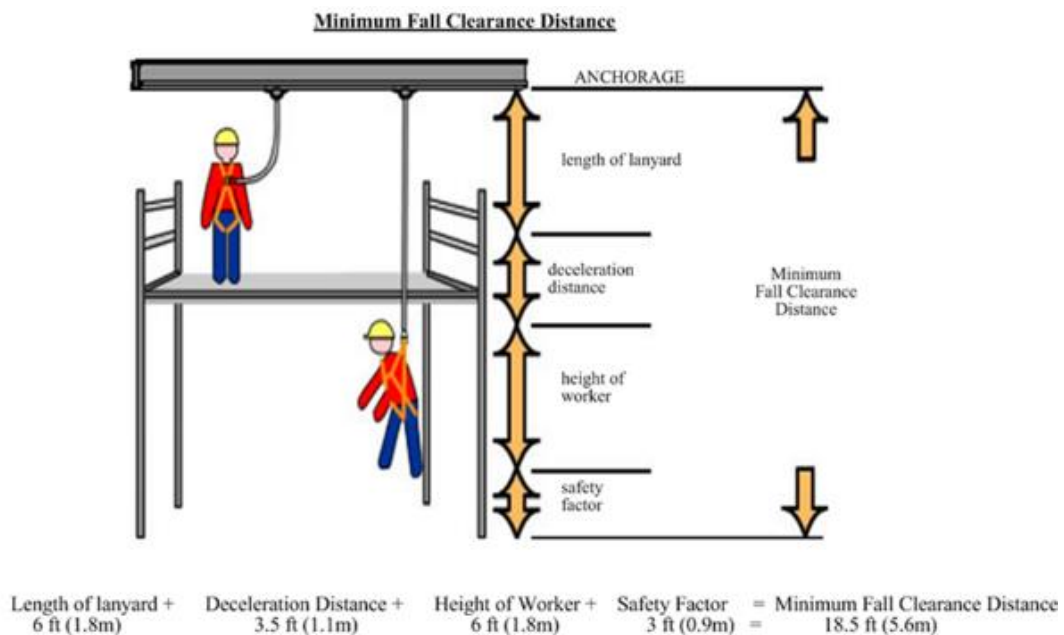
- 1) La anatomía de una caída es la siguiente: Tarda 0,33 segundos en caer 2 pies o 0,61 m, 0,67 segundos en caer 7 pies o 2,1 m, 1 segundo en caer 16 pies o 4,9 m, y finalmente 2 segundos en caer 64 pies o 19,5 m. Es importante comprender completamente la anatomía de una caída.



- 2) La distancia total de despeje de caídas cuando se utiliza un cordón amortiguador de 6 pies o 1,8 m es la siguiente:

SA-S-102-02 Arnéses y líneas de vida temporales ACOP

9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	9 (11)
-----------------	-----------------------------	-----	----------	----------------------------	--------



- Es extremadamente importante tener una comprensión exhaustiva de la anterior distancia de despeje mínima de caída cuando se utiliza un cordón amortiguador de 6 pies o 1,8 m, lo que añade 9,5 pies o 2,9 m a la distancia de caída total.
 - Además, mediante el uso de un cordón autoretráctil, esto reduce significativamente la distancia de caída total y libre, ya que la caída se desacelera y se detiene en menos de 2 pies o 0,6 m.
- 1) Por último, a continuación se describen los principios de la detención de caídas, que también deben incluirse en la formación sobre trabajo en altura:
- La energía en caso de impacto causa lesiones o muerte.
 - La energía de caída es directamente proporcional a la distancia de caída y al peso de la persona que cae.
- Al detener una caída, la mayor parte de la energía debe absorberse mediante el sistema de detención de caídas (F.A.S.)

2.1 Supervisión

Los supervisores deben asegurarse de que los equipos de protección contra caídas se utilicen de forma adecuada y que no se produzca un uso indebido de los mismos. También deben garantizar que los usuarios hayan recibido la formación adecuada en relación con el uso seguro de equipos de protección contra caídas adecuados, el método de instalación correcto y la notificación de cualquier daño si se detecta. Los supervisores deben asegurarse de que se implementen y registren regímenes de inspección y mantenimiento de los sistemas de detención de caídas.

2.2 Inspección y monitorización

Todas las partes del sistema deben inspeccionarse antes de su uso e incluir:

- 1) Inspección de daños físicos, desgaste y corrosión

SA-S-102-02 Arnese y líneas de vida temporales ACOP					
9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	10 (11)

- 2) Inspeccionar el tensor para detectar daños, grietas, corrosión por desgaste y componentes que no funcionen correctamente.

Inspeccionar la línea de vida, los arneses y los puntos de anclaje para detectar cortes, partes deshilachadas, quemaduras, etc.

Al realizar SOT y otras inspecciones de seguridad programadas, managers y supervisores deben comprobar que los empleados están utilizando medidas de protección contra caídas de la manera correcta establecida.

2.3 Documentación y registros

Cada parte del sistema de línea de vida debe estar sujeta a una inspección regular y debe mantenerse un registro adecuado. Cada parte del sistema, incluidas los cordones y arneses, debe tener un número de Id.

2.4 Planificación de emergencia

Debe establecerse un procedimiento de rescate de emergencia antes de utilizar cualquier sistema de detención de caídas, incluido el autorescate, los servicios externos y el rescate interno. El procedimiento debe describir los equipos que se van a utilizar para el rescate, los procedimientos de notificación, los números de teléfono de emergencia y el personal responsable. La formación de los instaladores y usuarios también es necesaria para asegurarse de que en caso de emergencia (es decir, una caída), sepan cómo realizar un rescate.

3.0 Agradecimientos

Las figuras 1 y 2 han sido elaboradas por el UK Health and Safety Executive y están

sujetas a los derechos de autor de la Corona del Reino Unido, y se han reproducido en el presente documento en virtud de los términos de la licencia abierta tal como se establece.

(<http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/>)

3.1 Referencias

- 1) ISO 10333-1 Arnese de cuerpo completo
- 2) ISO 10333-2 Cordones y absorbedores de energía
- 3) ISO 10333-3 Líneas de vida autoretráctiles
- 4) ISO 10333-4 Rieles verticales y líneas de vida verticales
- 5) ISO 10333-5 Conectores con dispositivos de cierre y bloqueo automáticos
- 6) ISO 10333-6 Ensayos del comportamiento del sistema
- 7) ISO 14567 Protección contra caídas desde altura - dispositivos de anclaje de un solo punto
- 8) ISO 16024 Sistemas de línea de vida horizontales
- 9) ISO 22159 Dispositivos descendentes
- 10) ISO 22159 Sistemas de acceso de cuerdas, partes 1 y 2

SA-S-102-02 Arnese y líneas de vida temporales ACOP					
9AAL000142A0443	ABB Way - Management System	B.3	Released	Saturday, October 15, 2022	11 (11)