

REDES DE SEGURIDAD UTILIZADAS COMO PLATAFORMA

Paula Beltrán Taurá



GENERALITAT
VALENCIANA

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

APUNTES TÉCNICOS DEL INVASSAT

AT-210302

2021

REDES DE SEGURIDAD UTILIZADAS COMO PLATAFORMA

Paula Beltrán Taurá



GENERALITAT
VALENCIANA

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Título: *Redes de seguridad utilizadas como plataforma*

Autoría: Paula Beltrán Taurá

Edición: octubre 2021

Serie: Apuntes técnicos del INVASSAT

Identificador: AT-210302

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball (INVASSAT)

C/ València, 32. 46100 Burjassot

www.invassat.gva.es

1



GENERALITAT
VALENCIANA

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Para citar este documento:

BELTRÁN TAURÁ, Paula. *Redes de seguridad utilizadas como plataforma* [en línea]. Burjassot: INVASSAT, 2021. 21 p. [Consulta: dd.mm.aaaa]. Disponible en XXXX. (AT-210302)

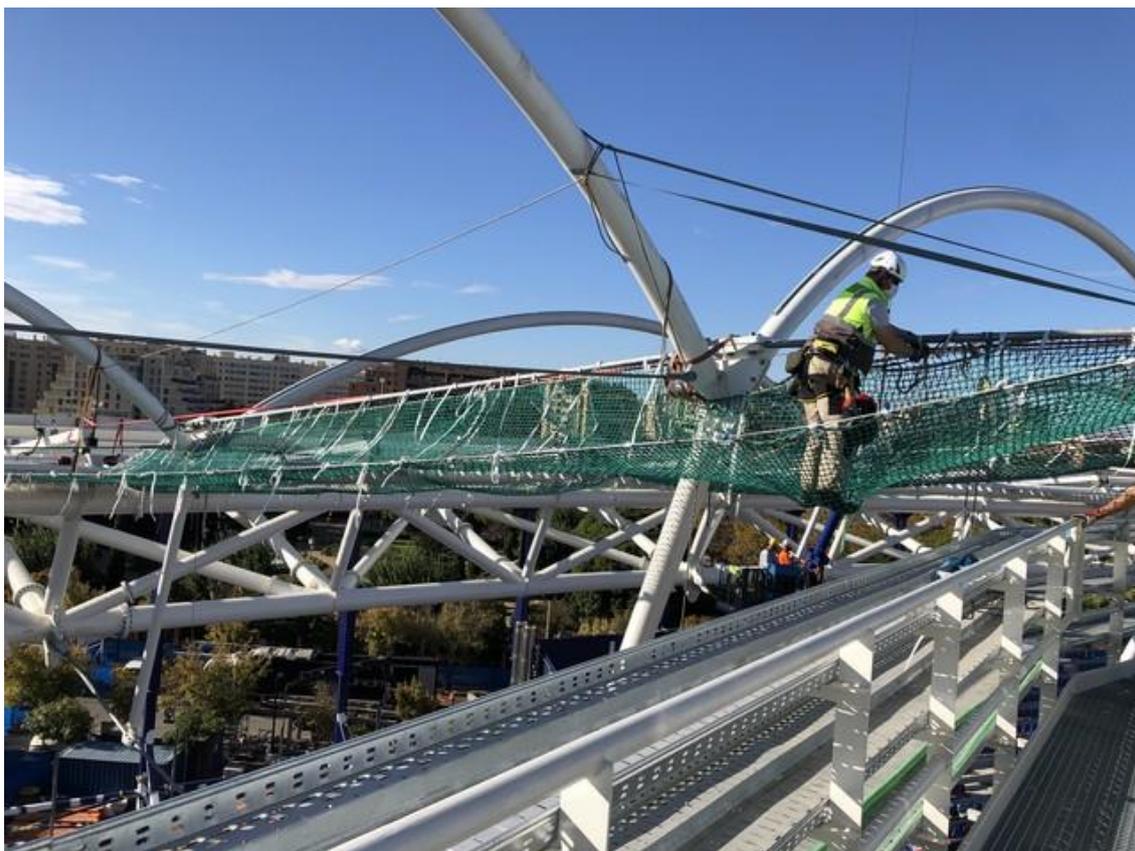
Contenido

Resumen	2
1. Introducción	3
Marco normativo	4
2. Riesgos ergonómicos en trabajos verticales	5
2.1. Trastornos musculoesqueléticos	5
2.2. Riesgo de trauma por suspensión	6
3. Principios de la acción preventiva	6
4. Requisitos técnicos del sistema de redes de seguridad para las aplicaciones objeto del apunte	7
5. Aplicaciones	9
5.1 Como protección de caídas a distinto nivel o caídas de objetos	10
5.2 Como plataforma de trabajo: ejemplo de instalación aplicado a un caso concreto	12
Referencias legales y técnicas	20
Referencias legales	20
Referencias técnicas	21



Resumen

El presente apunte técnico pretende dar a conocer las nuevas aplicaciones en las que se emplean las redes de seguridad como elemento para mejorar la ergonomía de los trabajos verticales.



1. Introducción

Debido a que cada vez las obras de construcción son más singulares a causa de su diseño vanguardista, en el momento de ejecutarlas los contratistas se encuentran con el problema de determinar las mejores medidas de protección colectiva a implantar ya que, al ser estructuras donde es complejo el uso de sistemas convencionales, la **evaluación de riesgos** de algunas unidades de obra justifica que éstas deban ejecutarse mediante trabajos verticales. Los trabajos verticales se adaptan con facilidad y eficacia a situaciones y condiciones de trabajo difíciles de resolver con otros métodos o equipos de trabajo para trabajos en altura.

El objetivo de este apunte técnico es mostrar las nuevas aplicaciones de las redes de seguridad, centrándonos sobre todo en la aplicación de éstas como plataformas de trabajo para mejorar la ergonomía de determinados trabajos verticales.

Marco normativo

La normativa que regula el uso de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas en la ejecución de trabajos temporales en altura es el [Real Decreto 2177/2004](#), sobre utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores para realizar trabajos temporales en altura, que modifica el [Real Decreto 1215/1997](#), incorporando un nuevo apartado 4 a su anexo II en el que se establecen las disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura. Concretamente, en el apartado 4.1.3 de dicho anexo II se establece: “La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.”

4

En la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo* (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (España), 2011, págs. 104-105), para este apartado del real decreto se determina que:

Pueden ser razones por las que no esté justificada la utilización de otros equipos de trabajo, en principio más seguros, las siguientes:

- 1) No es técnicamente posible realizar el trabajo con dichos equipos. Podría ser el caso de trabajos en el interior de espacios confinados, o de pozos, en los que resulte inviable introducir, o montar, este tipo de equipos.
- 2) El montaje y/o utilización de dichos equipos pueden dar lugar a mayores riesgos que los derivados de realizar el trabajo con técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas. Podría ser el caso del acceso a objetos naturales (árboles, frentes rocosos), construcciones (fachadas de edificios, cubiertas, diques, taludes, puentes, silos, etc.), instalaciones (postes, estructuras, torres de telecomunicación, líneas eléctricas aéreas, etc.).
- 3) El trabajo a realizar es de corta duración, o se trata de una situación que requiere una intervención urgente y el tiempo necesario para disponer del equipo de trabajo adecuado o para el montaje del mismo es muy superior al que se precisa para la intervención con las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas, siendo la rapidez de la intervención el factor determinante para la seguridad de las personas a auxiliar, rescatar o proteger.

En el caso de algunas obras singulares, como hemos dicho anteriormente, la justificación de utilizar técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas tiene como fundamento lo previsto en el apartado segundo anterior.

2. Riesgos ergonómicos en trabajos verticales

2.1. Trastornos musculoesqueléticos

Los trabajos verticales se asocian principalmente a la adopción de posturas forzadas y posiciones incómodas, en las que el trabajador ha de permanecer suspendido bajo cuerdas a una determinada altura.

La falta de apoyo de los pies implica una modificación de la postura de trabajo, implicando la aparición de sobrecargas lumbares, dorsales y cervicales. Además, algunos movimientos repetitivos pueden afectar a ciertos grupos musculares como manos, brazos y hombros.

Quitando el riesgo de caída a distinto nivel inherente a los trabajos verticales, los riesgos que se dan con mayor frecuencia en estos trabajos son de tipo ergonómico, fundamentalmente vinculados a trastornos musculoesqueléticos.

Hasta ahora, para la reducción de los trastornos musculoesqueléticos se utilizaba un asiento específicamente diseñado para trabajos verticales, que minimiza los riesgos ergonómicos y ayuda además a mejorar la seguridad del trabajador. Pero gracias al avance de la ciencia y de los conocimientos, actualmente se utilizan cada vez más las redes de seguridad como plataforma ya que evitan las posturas estáticas forzadas.



Fotografía 1. Operario realizando trabajos verticales

2.2. Riesgo de trauma por suspensión

El **riesgo de trauma por suspensión**, también conocido como síndrome del arnés, se produce cuando el cuerpo humano se mantiene suspendido sin movimiento en posición vertical durante un periodo de tiempo.

Tal y como se especifica en la NTP 789 *Ergonomía en trabajos verticales: el asiento* (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (España), 2008), en el caso de los trabajos verticales son necesarios dos requisitos para la aparición del trauma: suspensión e inmovilidad de las piernas. En esta situación no opera el movimiento muscular de las piernas necesario para impulsar la sangre venosa hacia el corazón con lo que se produce una acumulación de la misma en las piernas debido al efecto de la gravedad y a la dificultad circulatoria impuesta por la presión ejercida por el arnés. El principal desarreglo fisiopatológico es una reducción de la cantidad de sangre que llega al cerebro, aumentando la probabilidad de sufrir caídas o mareos.

La prevención de este riesgo pasa por asegurar la movilidad de las piernas para garantizar el corriente sanguíneo. El peligro aparece cuando el trabajador, por cualquier motivo, queda inconsciente y en suspensión, y por tanto cesa la movilidad de las piernas.

El asiento repercute adicionalmente en una mejor circulación de la sangre a los miembros inferiores ya que disminuye la presión ejercida por el arnés, reduciendo el riesgo de aparición de trauma por suspensión.

3. Principios de la acción preventiva

Aplicando los principios de la acción preventiva a los trabajos verticales, según el [artículo 15 de la Ley 31/1995](#) de Prevención de Riesgos Laborales, lo primero que debemos realizar es evitar los riesgos. En este caso deberíamos evitar o, en caso de no ser posible, disminuir al mínimo posible el riesgo de trastornos musculoesqueléticos por posturas forzadas, sobre todo de las extremidades superiores, y por otro lado evitar la suspensión e inmovilidad de las piernas.

Las nuevas tecnologías de producción de redes de seguridad permiten la fabricación de redes extremadamente rígidas, las cuales se colocan en las obras tensándolas para formar una plataforma sobre la cual se pueda caminar y así evitamos que el trabajador esté permanentemente en suspensión y conseguimos que su plano de trabajo esté a una altura inferior a los hombros, evitando de esta forma que los brazos tengan que estar siempre

levantados. Además, esta red protege en gran medida de la caída de materiales a las personas que se encuentran trabajando en niveles inferiores. Esta característica cobra mayor importancia cuando existe un continuo tránsito de personas debajo del nivel en el que se están desarrollando los trabajos.

4. Requisitos técnicos del sistema de redes de seguridad para las aplicaciones objeto del apunte

Dado que actualmente no existe norma técnica específica para este tipo de plataforma de trabajo, en principio se tienen en cuenta aquellas otras normas técnicas que aplican a los distintos elementos principales del sistema, como son las redes de seguridad, líneas flexibles de cables de acero y las bandas textiles planas como elementos de sustentación, como son:

- UNE-EN 1263-1:2018 Equipamiento para trabajos temporales de obra. Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, 2018);



- UNE-EN 12195-2:2001
Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 2: Cintas de amarre fabricadas a partir de fibras químicas (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, 2001);



- UNE-EN 795:2012 Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, 2012).

Para el correcto montaje y uso de las redes de seguridad transitables, hay que tener en cuenta lo que determina la normativa en cuanto a la estabilidad, resistencia y condiciones de seguridad. Según la parte C del [anexo IV del Real Decreto 1627/1997](#) de obras de construcción, donde se establecen las disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales:

1. Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1. El número de trabajadores que los ocupen.
2. Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
3. Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Para cumplir estas condiciones y, ante la falta de normativa a nivel nacional y europeo, además de los requisitos contemplados en las distintas normas técnicas de aplicación de cada uno de los elementos que componen el sistema, los fabricantes de estos tipos de sistemas tienen en cuenta las especificaciones establecidas en las normas específicas existentes en algunos países, como

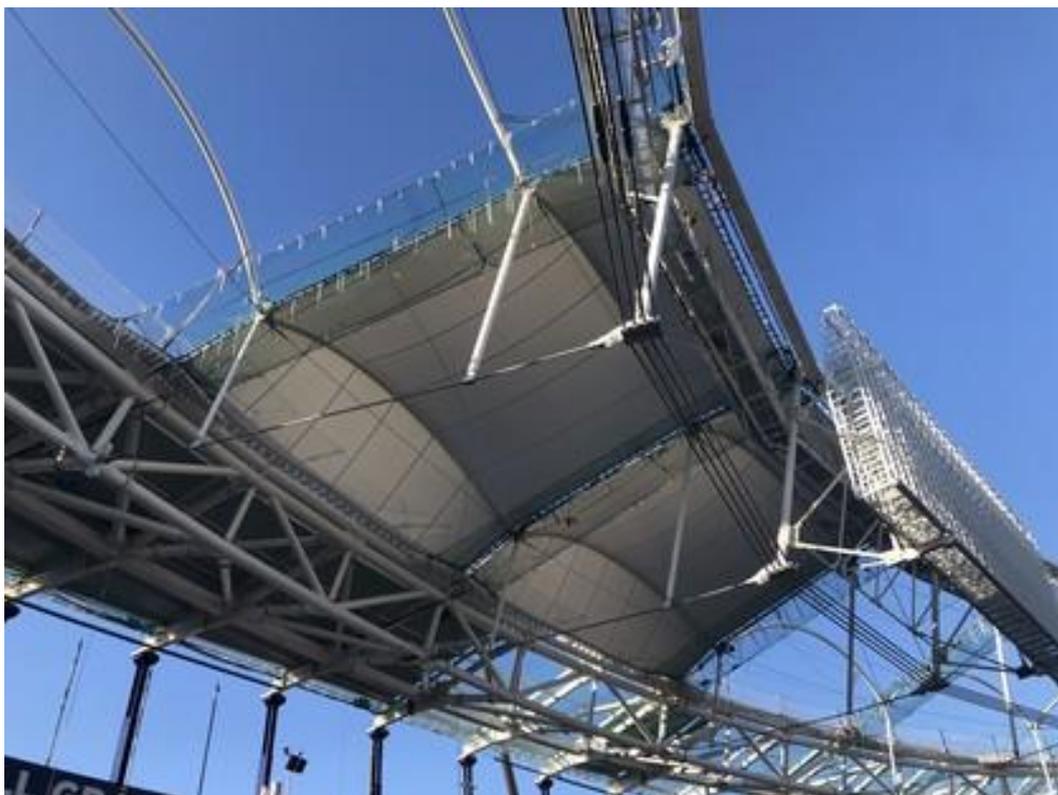
por ejemplo Alemania que dispone de la norma alemana BGI-662, actualizada recientemente por la DGUV Information 201-010 (DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, 2021). Los requisitos que exige esta norma son los siguientes:

1. La red de seguridad debe cumplir la norma UNE-EN 1263-1, con geometría de malla al cuadro y tamaño de malla máximo de 45-60 mm (Q) para evitar que las personas que transiten sobre ella introduzcan el pie, así como para obtener la resistencia requerida.
2. Bandas textiles planas como elementos de sustentación que sean conformes con la UNE-EN 12195-2 y permitan introducir al sistema el nivel de tensado y rigidez que precisa, mediante fuerzas horizontales de al menos 2,2 kN.
3. La deformación vertical máxima (flecha máxima) en cualquier punto de la red debe ser inferior a 0,5 m.
4. La distancia entre los puntos de anclaje para fijar las redes de seguridad a la estructura portante con las bandas textiles debe ser como máximo 0,5 m.
5. Las redes de seguridad no deben colocarse a más de 1,5 m por debajo de la estructura que se ha de alcanzar.

5. Aplicaciones

Como hemos visto, la red de seguridad se utiliza como plataforma de trabajo y para la protección de caídas a distinto nivel o caída de objetos y, gracias a su versatilidad, puede ser empleada en:

- trabajos sobre cubiertas conformadas mediante estructura metálica o de madera, con una geometría y disposición espacial singular; por ejemplo, estadios deportivos;
- trabajos en cubiertas de estaciones de tren que necesitan continuar en servicio mientras se desarrollan los trabajos;
- trabajos para la ejecución de estructura de hormigón particulares.



Fotografía 2. Estructura metálica de la cubierta del estadio del Levante UD

A continuación, pasamos a detallar la instalación de estos sistemas, en función del uso que se le vaya a dar.

5.1 Como protección de caídas a distinto nivel o caídas de objetos

Cuando la red de seguridad se utiliza para la protección de caídas a distinto nivel o frente a la caída de objetos, ésta ocupa toda la superficie, proporcionando una plataforma de trabajo por la que el operario es capaz de caminar. Además, estos sistemas se instalan con una membrana de red de seguridad que protege de las caídas de residuos y objetos por debajo de la misma, consiguiendo de esta manera un beneficio doble: por un lado se permite el movimiento sin restricciones de la fuerza de trabajo por encima de la red y por otro se elimina el riesgo de caída de objetos para las personas situadas bajo la plataforma (usuarios de los centros de trabajo donde se están realizando las obras o personas trabajadoras que están ejecutando tareas en niveles inferiores).



Ilustración 1. Red de seguridad instalada como plataforma de trabajo (DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, 2021, pág. 8)

Los cuadrados creados por las bandas textiles deben asegurar que la plataforma ofrece la estabilidad y solidez necesaria. Para ello, se deberán seguir las instrucciones del fabricante al instalar las bandas textiles en cuanto a distancias de separación entre ellas y la distancia de separación entre ellas y el perímetro.

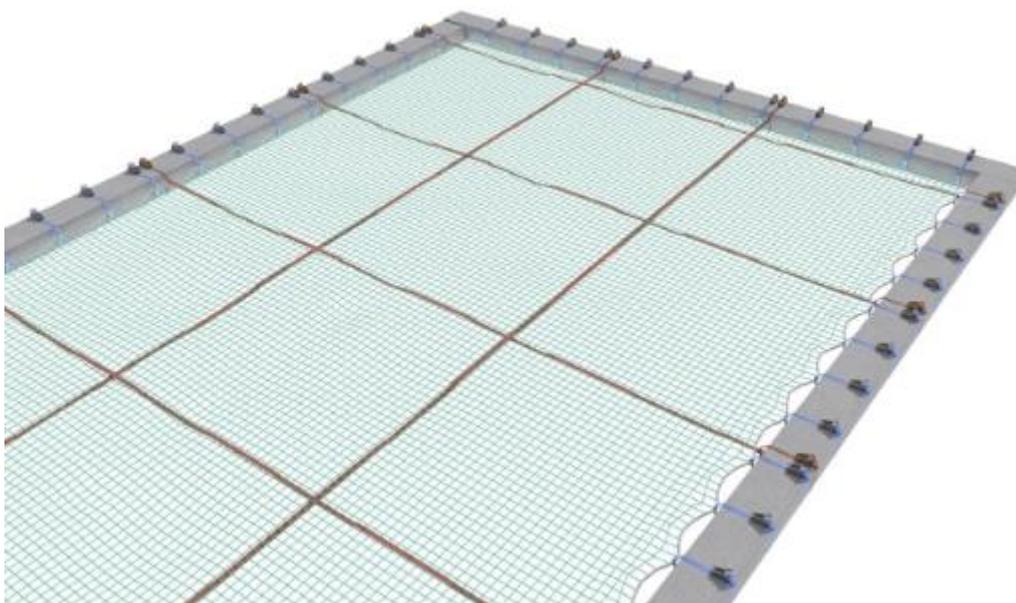
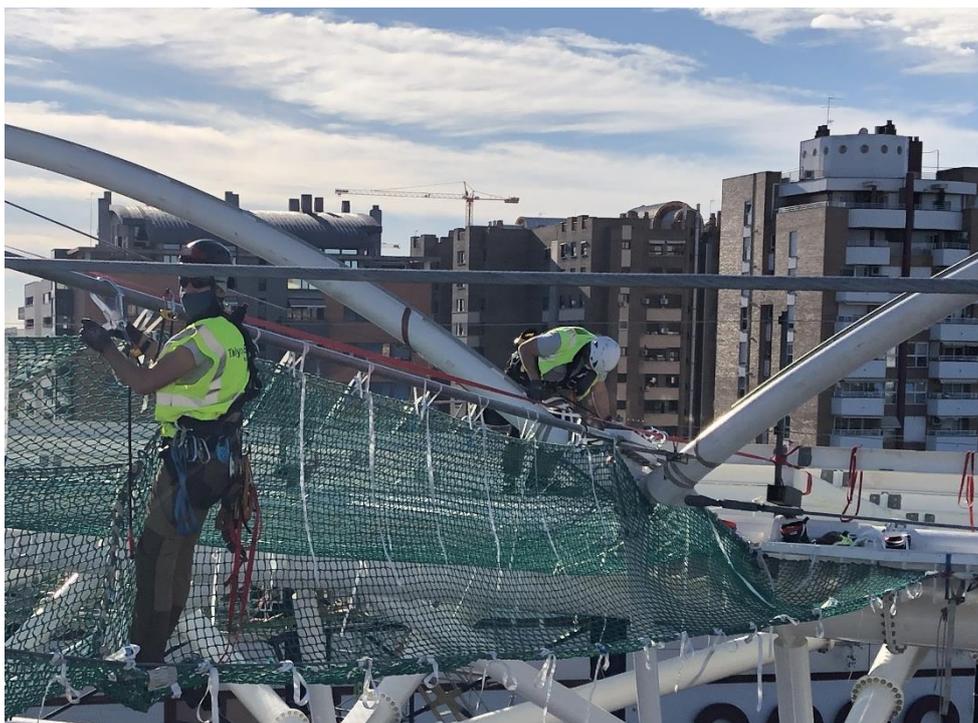


Ilustración 2. Disposición de las bandas textiles formando una cuadrícula (DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, 2021, pág. 27)

La sujeción de las redes debe realizarse con cuerdas o bandas textiles, dejando entre la red y la cuerda o la línea flexible de cable de acero una distancia máxima de 20 cm.



Fotografía 3. Detalle de la disposición de las bandas textiles para el atado a la línea flexible de cable de acero en el estadio del Levante UD

5.2 Como plataforma de trabajo: ejemplo de instalación aplicado a un caso concreto

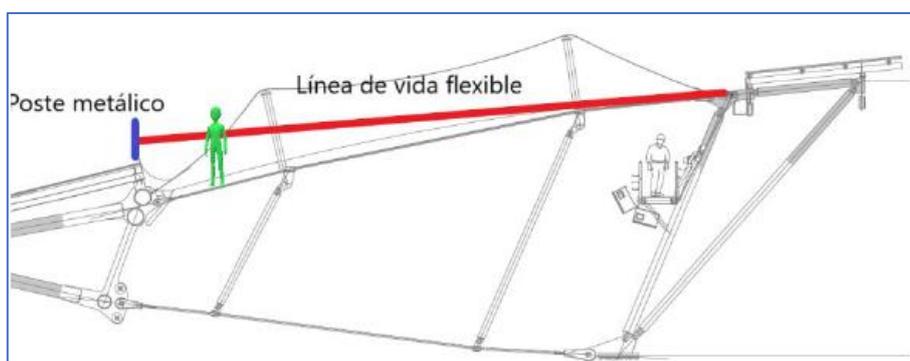
Para poder explicar bien la metodología de instalación de las redes de seguridad como plataforma de trabajo nos vamos a basar en nuestra experiencia colaborando con la empresa Grupo Bertolín en la obra de remodelación de la cubierta del estadio del Levante UD dentro del [programa de actuación integral preventiva en obras singulares \(AIPOS\)](#) de este Instituto.

El sistema estructural de la nueva cubierta del estadio del Levante UD consiste en una disposición en planta en forma de *rueda de bicicleta* con un anillo exterior de compresión y uno interior de tracción. Ambos anillos están unidos por unos cables de alta resistencia que conforman también el anillo interior. Estos cables tienen que estar altamente pretensados para hacer frente a las cargas y no entrar nunca en compresión.

En este caso las redes de seguridad no se instalan para proteger de la caída a distinto nivel, sino para que el operario pueda adoptar una postura estable para trabajar. Consiste en darle una plataforma de apoyo al trabajador (2 o 3 metros de ancho), por lo que no ocuparán toda la superficie debajo de la estructura en la que se va a trabajar.

Para instalar las redes de seguridad bajo la estructura donde se va a trabajar, como existe caída a distinto nivel y el acceso a la zona de trabajo se realiza mediante técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, lo primero que se debe hacer es instalar una línea de vida y establecer que el personal que vaya a realizar los trabajos vaya equipado con un arnés anticaídas con doble cabo.

En el caso del estadio del Levante UD la línea de vida que se instaló fue de tipo textil y se ancló por un extremo a la estructura del anillo de tracción y por el otro al anillo de compresión, aprovechando el cable radial de la estructura.

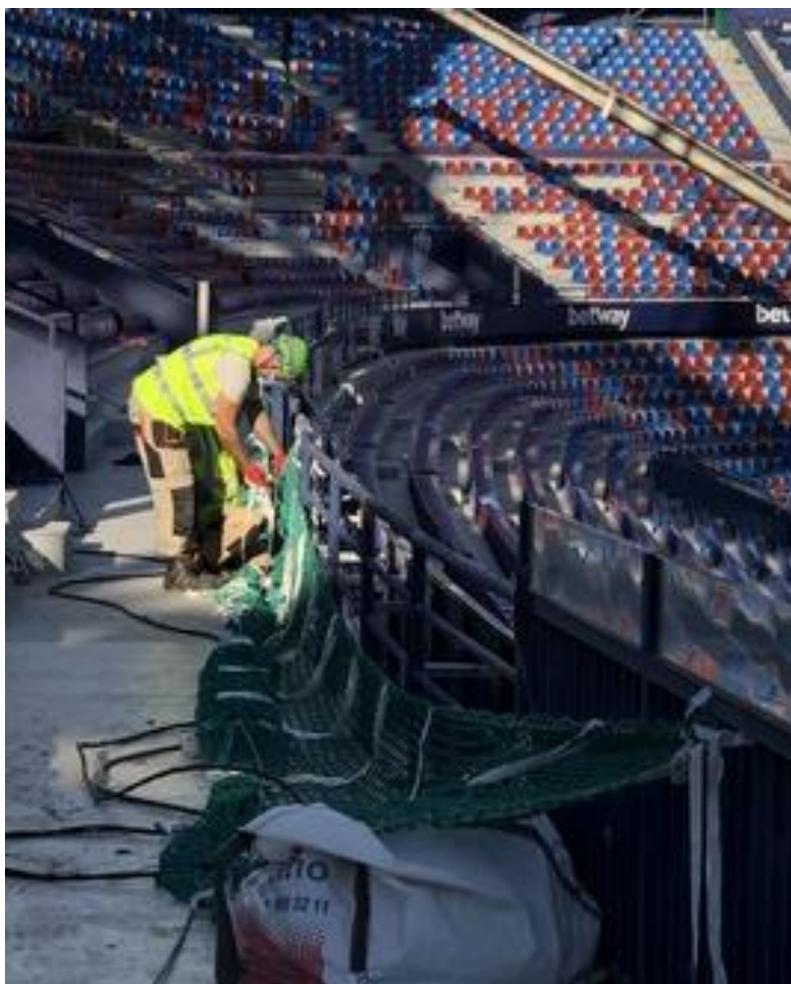


Es importante que las redes de seguridad se anclen a la estructura secundaria del anillo de compresión y a la red de cables para que así las fuerzas que se produzcan puedan ser absorbidas y transmitidas con seguridad por los puntos de suspensión y las partes estructurales.



Fotografía 4. Instalación de la línea de vida

A continuación se preparan las redes de seguridad a nivel del suelo, atándolas mediante bandas textiles por un lateral a la línea flexible que va a conferirle rigidez a la red y colocando en el otro lateral las bandas textiles que vamos a utilizar para fijar la red de seguridad al cable radial.



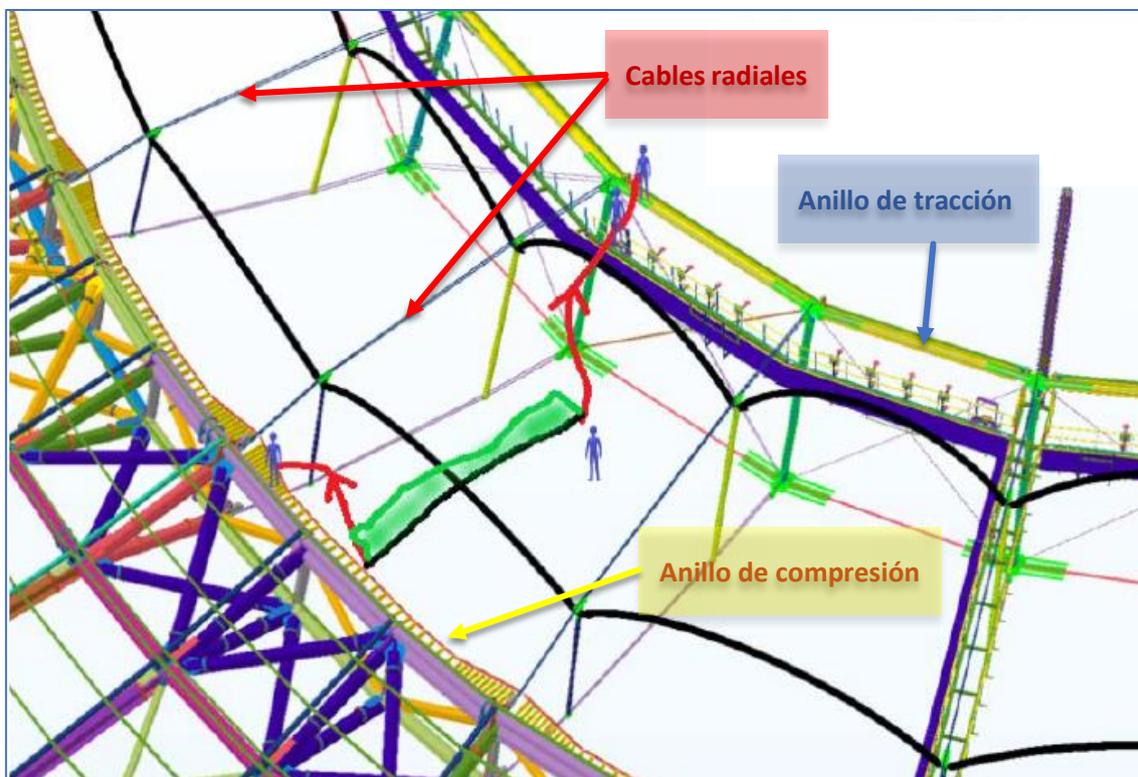
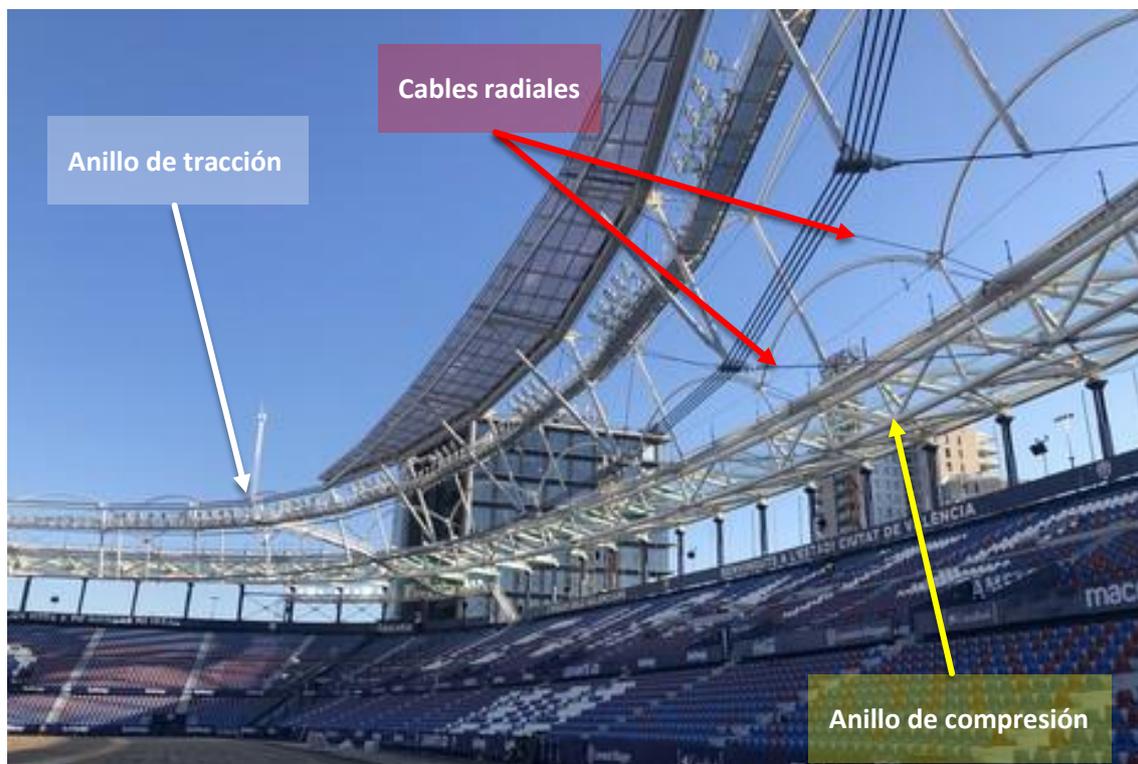
Fotografía 5. Preparación de las redes

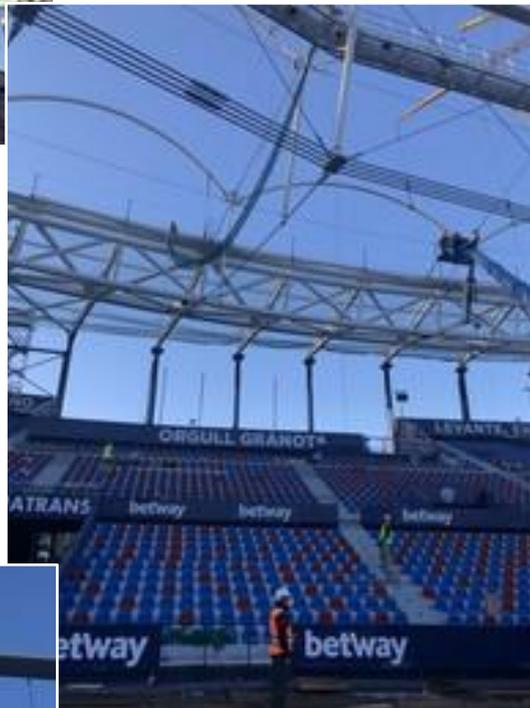
Para asegurar un correcto montaje y utilización de las redes de seguridad transitables, hay que cumplir estrictamente lo que la empresa fabricante y/o suministradora establece en sus instrucciones de uso, en su marcado, y en los check list de verificación de los puntos críticos, así como de los diferentes componentes textiles (red, cuerdas, bandas textiles planas), y los dispositivos de anclaje contra las estructuras portantes.

En este caso la línea flexible era de cable de acero de 8 mm y, como hemos dicho anteriormente, la distancia entre las bandas textiles en el lateral no era superior a 50 cm.

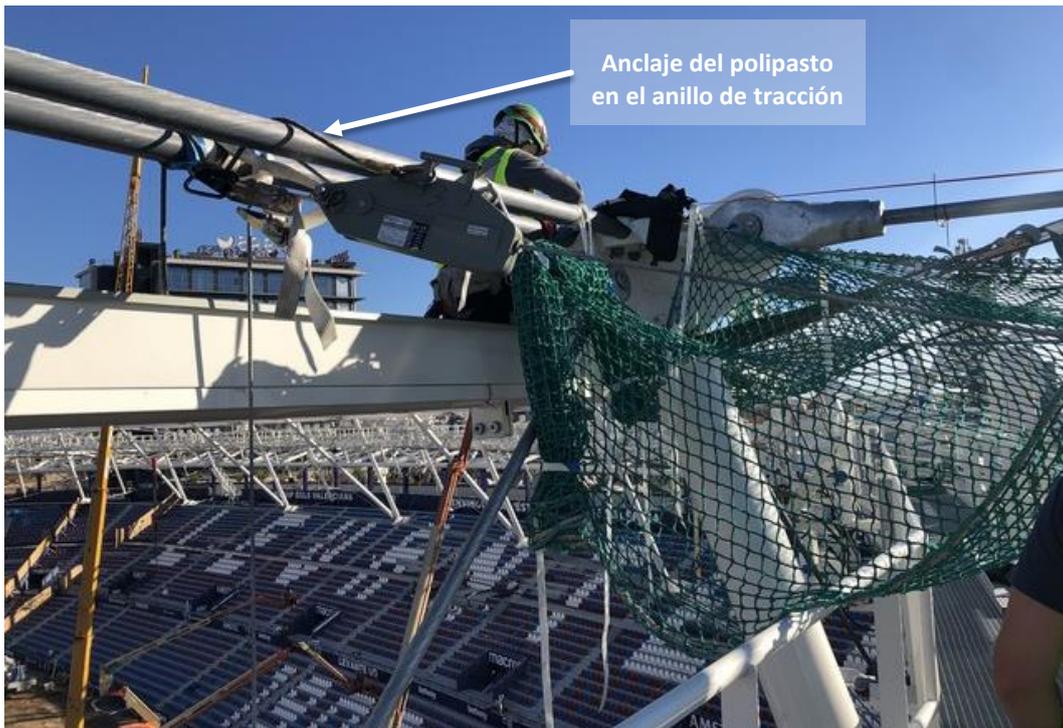
Las redes de seguridad ya preparadas con el cable de acero y las bandas textiles se izan mediante cuerdas hasta la posición que deben ser colocadas y, una vez arriba, el cable de acero se fija a

los polipastos portátiles de cable que se han instalado en la estructura del anillo de compresión y del anillo de tracción.





Fotografías 7-9. Izado de las redes de seguridad



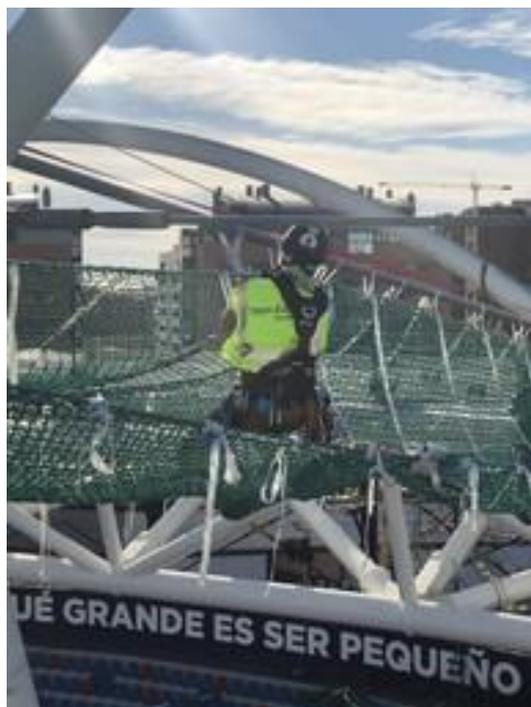
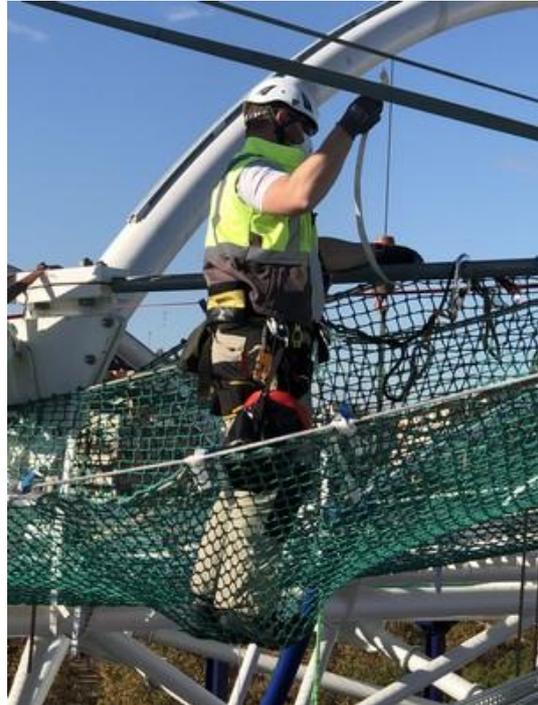
Fotografía 10. Detalle del polipasto portátil de cable anclado al anillo de tracción mediante bandas textiles

Los cables de acero se tensan mediante los polipastos portátiles de cable para así conferirles la tensión adecuada.



Fotografía 11. Detalle de la sujeción de la red de seguridad a partes de la estructura del anillo y del cable de acero mediante bandas textiles y trasteles

Una vez fijada la red de seguridad a los puntos de la estructura de los anillos, el operario termina de instalar la red que le va a servir de plataforma fijando el lateral que queda suelto al cable radial. Como hemos dicho anteriormente, para todas las operaciones que vaya a realizar el operario, esté puesta o no la red de seguridad como plataforma, este deberá ir siempre anclado a la línea de vida.





Fotografías 12-16. Secuencia de atado de las redes a las líneas flexibles

Una vez fijada la red de seguridad, ya se puede transitar por ella teniendo en cuenta que el operario siempre debe estar atado a la línea de vida ya que esta red se fija para mejorar la ergonomía del puesto de trabajo y no para proteger al trabajador de la caída a distinto nivel (el riesgo de caída persiste, al menos, en el perímetro de las redes que conforman la plataforma de trabajo).

Si es necesario trabajar a ambos lados de la estructura, se seguirá la misma secuencia de fijación de la red de seguridad por el otro lado.



Referencias legales y técnicas

Referencias legales

ESPAÑA. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. *Boletín Oficial del Estado*. 10.11.1995, núm. 256. Recuperado el 8 de octubre de 2021, de <https://www.boe.es/eli/es/l/1995/11/08/31/con>

ESPAÑA. Real Decreto 1627/2007, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. *Boletín Oficial del Estado*. 25.12.1997, núm. 256. [Consulta: 06.09.2021]. Recuperado el 8 de octubre de 2021, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/10/24/1627/con>

ESPAÑA. Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. *Boletín Oficial del Estado*. 13.11.2004, núm. 274. Recuperado el 8 de octubre de 2021, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2004/11/12/2177>

Referencias técnicas

- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. (2001). *Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 2: Cintas de amarre fabricadas a partir de fibras químicas. UNE-EN 12195-2:2001*. Madrid: AENOR.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. (2012). *Equipo de protección individual. Dispositivos de anclaje. UNE-EN 795:2012*. Madrid: AENOR.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. (2018). *Equipamiento para trabajos temporales de obra. Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. UNE-EN 1263-1:2018*. Madrid: AENOR.
- DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG. (2021). *DGUV Information 201-010 Verwendung von Arbeitsplattformnetzen*. Berlin: DGUV. Recuperado el 13 de octubre de 2021, de <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/421/verwendung-von-arbeitsplattformnetzen>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (España). (2008). *Ergonomía en trabajos verticales : el asiento (Nota técnica de prevención; 789)*. Madrid: INSHT. Recuperado el 6 de octubre de 2021, de <https://www.insst.es/documents/94886/327401/789+web.pdf/8732fbd1-18dc-40fd-b20d-59ccacd0aea9>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (España). (2011). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo*. Madrid: INSHT. Recuperado el 5 de octubre de 2021, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/utilizaci%C3%B3n+de+equipos+de+trabajo/8cb41928-5b07-4a9c-a29c-fe140f43320b>

INVASSAT

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

www.invassat.gva.es

secretaria.invassat@gva.es



**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria d'Economia
Sostenible, Sectors Productius,
Comerç i Treball