

► **EDITORIAL**

- La formación profesional dual... en España

► **NOTICIAS**

- Guía sobre buenas prácticas en trabajos de altura.
- NAPO y las caídas de altura.
- Manuales para Formación Profesional.
- Información del NIOSH sobre siniestralidad en jóvenes en el sector de la construcción.
- Guía de actividades para alumnos de Formación Profesional.
- Manual informativo para trabajadores jóvenes, sector de la construcción.

► **OPINIÓN**

- Recursos para la introducción de la nanotecnología en las aulas.

► **NOTAS PRÁCTICAS**

- Caídas a distinto nivel.
- Caso Práctico: descripción.
- Análisis del Caso Práctico. Factores de riesgo.

► **ACTIVIDADES DE AYUDA**

► **PUBLICACIONES**

► **LEGISLACIÓN**

Esta publicación está editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y su principal objetivo es divulgar contenidos prácticos sobre la prevención de riesgos laborales. Nuestro público de referencia es el profesorado de Formación Profesional, pero estamos encantados de que otros destinatarios interesados en la prevención nos visiten.

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL



Título: ERGA Formación Profesional

Autor: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). **Elaborado por:** Juan Guasch (Director). Cristina Araujo, Xavier Guardino (Redacción). Joaquín Pérez (Montaje). **Ilustración:** David Revilla. **Edita:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). C/Torrelaguna, 73.28027 Madrid. Teléfono: 91 363 41 00, Fax: 91 363 43 27. Web: <http://www.insht.es/>

Composición: Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSHT. **Edición:** Barcelona, noviembre 2015

NIPO (en línea) 272-15-008-8

La formación profesional dual... en España

En el [número 84](#) de mayo-junio de 2013 del periódico ErgaFP ya abordamos el tema de la formación profesional dual desde un punto de vista general, exponiendo el éxito que dicha práctica había representado en el Estado federal de Baviera. Debe reconocerse que dicho éxito no se basa solamente en la “bondad” del sistema, sino en los años que se lleva aplicando en la República Federal Alemana. Constancia tenemos de que, al menos, funciona desde los años 60 del siglo pasado. Vaya por delante que esta forma de enseñar también tiene sus detractores, que ven en ella un peligro importante de precarización del trabajo consistente en emplear a los alumnos en prácticas, que llamaremos alumnos-aprendices, como mano de obra directa (y barata). Para obviar en la medida de lo posible este riesgo (riesgo: concepto básico en Prevención), deben establecerse normas y controles, como los contenidos en la [Orden ESS 2518](#), publicada a finales de 2013, en que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual.

Cuatro son los actores que intervienen en esta obra: la escuela/instituto, la empresa, la administración y, por encima de todo, el alumno-aprendiz.

La *escuela* debe tener clara su función y, en consecuencia, una buena organización que le permita diseñar una estructura docente y un currí-

culo efectivo, combinando la formación teórica dentro de ella, con la práctica en la empresa. Sin una buena organización del plan de trabajo (deberíamos llamarle plan de estudios), la formación profesional dual no va a funcionar. También la escuela debe proporcionar a los alumnos la información/formación adecuadas para la parte práctica que, como veremos a continuación, completará la propia empresa. Años atrás, en la enseñanza universitaria ocurría a menudo que, debido a la masificación en relación con la falta de medios y espacio, muchos alumnos hacían las prácticas antes de haber trabajado la parte teórica, ya que había que “repartir” las prácticas a lo largo del curso lectivo.

A este buen diseño inicial debe acompañarle de manera innegociable el correspondiente seguimiento del alumno y la comprobación de su correcto aprendizaje “fuera” del aula. Sin este seguimiento, la formación profesional dual no funcionará. La motivación del profesorado y su interés en el proyecto dual son también imprescindibles. Igual que ocurre con la calidad o la prevención: si una pieza del engranaje no está motivada, la máquina no funciona. Obviamente, a esta necesaria motivación debe preceder la correspondiente formación especializada del profesorado para abordar el desarrollo de una manera correcta. El reciclaje permanente del formador es

imprescindible. Este sistema intensifica las relaciones entre centros y empresas, aumentando el conocimiento recíproco, permite dar respuesta a las necesidades de competencias y renovar los sistemas de formación y contenidos educativos, cuestionando la forma tradicional de enseñar y, en suma, puede lograr un desarrollo integral del aprendizaje.

La empresa debe estar totalmente implicada en el sistema. Aparte de la voluntad de colaborar, debe tener mecanismos que faciliten un funcionamiento fluido del engranaje, para lo cual inevitablemente deberá hacer las inversiones en personal y tiempo necesarios para ello, debiendo estar también el personal debidamente motivado. La empresa debe disponer de mecanismos que eviten la sensación de estorbo y de pérdida de eficacia que puede presentar la entrada de personas ajenas, en principio, al sistema productivo organizado. Aquí también es importante que se doten de herramientas que hagan la relación alumno-aprendiz/trabajador lo más fluida posible, sin olvidar la parte de formación que deberá impartir la propia empresa. En esta formación teórica y práctica debe estar presente, de manera transversal siempre que sea posible, la parte correspondiente a la prevención de riesgos laborales, logrando de esta manera tener no solamente futuros trabajadores que sean buenos conocedores de las cuestiones técnicas,

sino también con capacidad de trabajar en condiciones seguras y concienciados de la necesidad de ello. Para la empresa, la formación profesional dual facilita la selección y captación de personal, mejorando el relevo generacional, adapta las competencias a los procesos y tecnologías disponibles, modificando la cultura de la empresa, facilita los procesos de cambio y se demuestra a sí misma y de cara al futuro, el valor del aprendizaje.

La administración debe actuar para favorecer todo lo expuesto hasta aquí. No basta con “apoyar” el sistema dual, sino que debe poner en manos de las partes afectadas todas las herramientas posibles. Ya hemos hablado de la necesidad de formación para los docentes en estos (¿nuevos?) planteamientos, pero no deben faltar las herramientas

técnico-legales que “favorezcan” el interés de las empresas en el asunto: que el alumno-aprendiz tenga cubiertas todas las prestaciones de la Seguridad Social, reducir al máximo o eliminar cotizaciones o favorecer mediante mecanismos fiscales que el alumno pueda, en un periodo lo más corto posible, lograr su integración como trabajador en la empresa, etc. La actual estructura legal, basada en el [Real Decreto 1529/2012](#), de 9 de noviembre, y en la Orden ya mencionada, deberá demostrarnos, en el mínimo tiempo posible, su efectividad. En caso contrario, el legislador deberá hacer las modificaciones oportunas. De ahí que deba reclamarse a la administración un seguimiento adecuado de la efectividad de la puesta en marcha de los sistemas de formación profesional dual.

El alumno-aprendiz es el centro de la cuestión. Todos los esfuerzos para “cuidarlo” serán necesarios, a fin de llevar a buen término la empresa. Estos futuros trabajadores ya cualificados en el momento de entrar en el mercado deben ser el resultado satisfactorio de esta forma de enseñar. Es necesario que se les motive y que tengan claras las ventajas que representa este sistema formativo: les permite entrar en contacto rápidamente con el entorno profesional donde quieren desarrollar su carrera; se familiarizan con la empresa y su funcionamiento; pueden recibir una compensación económica; tienen cubiertas todas las prestaciones de la Seguridad Social; y, de una manera general, mejoran sus expectativas profesionales.

Guía sobre buenas prácticas en trabajos en altura

La Comisión Europea editó en el año 2008 la [Guía no vinculante sobre buenas prácticas para la aplicación de la Directiva 2001/45/CE \(trabajo en altura\)](#).

El texto, destinado especialmente a las pequeñas y medianas empresas, sirve de referencia a la hora de elegir los equipos de trabajo más adecuados para la realización de trabajos temporales en altura y ayuda a utilizarlos correctamente, en función de una evaluación de riesgos, de la naturaleza y duración de los trabajos y de otros condicionantes de naturaleza ergonómica. La Guía, de 96 páginas, pretende ofrecer los medios necesarios para aplicar la directiva mencionada mediante ejemplos de buenas prácticas extraídas de guías existentes en los Estados miembros de la Unión Europea.



Napo y las caídas de altura



Napo es un personaje de dibujos animados que, sin pronunciar palabras, representa a un empleado de cualquier sector o actividad y que protagoniza, junto a otros personajes, distintas historias en las que detecta peligros o riesgos en su puesto de trabajo, ofreciendo soluciones prácticas.

En la película: [Napo y la seguridad en la obra](#), el personaje de animación trabaja en una obra de construcción y muestra alguno de los peligros y riesgos más habituales. Aunque la película está pensada para trabajadores de la construcción, es apta para todos los sectores y todos los niveles de trabajadores, especialmente jóvenes en formación o en prácticas. Muestra diferentes situaciones de riesgo en siete historias sobre: caídas desde alturas, carreras de obstáculos, sistemas anticaídas, dolor de espalda, organización de rutas de transporte, higiene y seguridad del lugar.

La [Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo](#) reproduce y facilita copias de las pelí-

culas de Napo a los centros de referencia nacionales de todos los Estados miembros de la Unión Europea, aunque la autoría de las películas es de Via Storia, productora de Estrasburgo (Francia) y del Consorcio Napo.

Manuales para Formación Profesional



El Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia dispone de una serie de manuales básicos en los que se presentan los principales riesgos laborales existentes en distintas familias profesionales. En este [enlace](#) se puede consultar el "Manual básico de prevención de riesgos laborales para la familia profesional Edificación y Obra Civil" y el "Manual básico de prevención de riesgos laborales para la familia profesional Instalación y Mantenimiento". Ambos manuales incluyen un apartado sobre caídas a distinto nivel.

También existe un apartado relacionado con las caídas a distinto nivel en los manuales referidos a las siguientes familias profesionales: Actividades físicas y deportivas; Agraria; Artes gráficas; Artes y artesanía; Electricidad y electrónica; Fabricación mecánica; Hostelería y turismo; Imagen personal; Imagen y Sonido; Industrias alimentarias; Informática y comunicaciones; Madera, mueble y corcho; Marítimo pesquera; Química; Sanidad; Servicios socioculturales y a la comunidad; Textil, confección y piel; y Transporte y mantenimiento de vehículos.

Información del NIOSH sobre siniestralidad en jóvenes en el sector de la construcción



El NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) es un organismo que elabora recomendaciones para proteger a los trabajadores de Estados Unidos contra las enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo.

Este organismo dispone del siguiente documento en español: [Seguridad en el trabajo de adolescentes que se ocupan en labores de construcción: información para empleadores](#). Ofrece información de casos reales de accidentes sufridos por jóvenes trabajadores y enumera una serie de recomendaciones.

Guía de actividades para alumnos de Formación Profesional

La Confederación de Empresarios de Navarra ha editado la [Guía de actividades para el desarrollo de habilidades de acción en la Formación Profesional](#). La publicación, de 76 páginas, ofrece al alumnado de formación profesional herramientas para mejorar la comunicación, el trabajo en equipo, la capacidad de gestionar conflictos, las habilidades de negociación, etc.



La Guía incluye siete actividades prácticas adaptadas al perfil de los alumnos y a su edad, con propuestas para los profesores de Formación Profesional para que las puedan incorporar en las distintas materias impartidas.

Manual informativo para trabajadores jóvenes, sector de la construcción



El Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de la Comunidad de Madrid, ha editado el folleto de dos páginas titulado: [Manual informativo para trabajadores jóvenes, sector de la construcción](#). El documento informa de las responsabilidades y derechos de los trabajadores jóvenes, así como de los riesgos y de las medidas preventivas relacionados con las escaleras y los andamios, los equipos de protección individual, las protecciones colectivas, etc.

Recursos para la introducción de la nanotecnología en las aulas

¿Puedes imaginar algo un millón de veces menor que un milímetro? Si ya lo has imaginado, ¿puedes imaginarte construyendo algo a esa escala?

En la década de los ochenta, H. Rohrer y G. Binnig desarrollaron el Microscopio de Efecto Túnel (STM), que permitía la observación de los átomos. Esta herramienta fue la precursora de otras muchas con las que se puede observar la materia y empezar a manipularla de forma directa a escala atómica.

Los nanomateriales son materiales que contienen partículas con una o más dimensiones en la nanoescala, es decir: desde aproximadamente un nanómetro a 100 nanómetros. El nanómetro (nm) equivale a una milmillonésima parte de un metro (1 nm = 10⁻⁹ m). Un millón de veces menor que un milímetro.

Aunque la característica clave de los nanomateriales no es su tamaño, sino que presentan propiedades que no se encuentran en los mismos materiales en su escala normal. Y son estas propiedades las que estudia la nanociencia y aplica la nanotecnología. Algunos de estos nanomateriales se han utilizado durante décadas, como la sílice amorfa sintética, por ejemplo, en el hormigón, los neumáticos y los productos alimentarios. Otros se

han descubierto en fecha más reciente, como el nano-dióxido de titanio, como agente bloqueante de los rayos UV en pinturas o filtros solares; la nano-plata, como antimicrobiano en textiles y aplicaciones médicas; o los nanotubos de carbono, extensamente utilizados por su fuerza mecánica, peso ligero, propiedades de disipación del calor y conductividad eléctrica en aplicaciones como la electrónica, el almacenamiento de energía, las estructuras de naves espaciales y vehículos, y el equipamiento deportivo. Las nuevas generaciones de nanomateriales siguen desarrollándose con rapidez, y se prevé el crecimiento del mercado de estos productos (<https://osha.europa.eu/es/themes/nanomaterials>).

Aunque mi intención en este artículo no es explicarlo, sino mostrar algunos de los recursos que se pueden encontrar para profundizar en este tema y llevarlo a las aulas, especialmente a las de Formación Profesional.

Para hacerse una idea de las dimensiones, puede resultar entretenida la página web [La Escala del Universo 2](#) creada por Cary y Michael Huang, en la que representan objetos en las diferentes escalas. También podemos ver una película hecha con átomos, realizada con un microscopio STM y que tiene el récord Guinness a la película Stop-Motion

más pequeña del mundo del cine: [A boy and his atom](#).

Y la serie [¿Qué sabemos de... Nanotecnología?](#) del canal UNED, en la que el Doctor en Físicas e investigador del Instituto de Ciencias de los Materiales del CSIC, Pedro A. Serena, entrevista a un gran número de investigadores e investigadoras españolas que actualmente trabajan en este ámbito.

También recomiendo la serie **Material Marvels** de la Dra. Ainissa Ramírez, en concreto, los episodios [Nanomaterials](#) y [Graphene](#). Y su charla en TEDxBroadway [Where arts and science meet](#) (donde el arte y la ciencia se encuentran).

En la página web de [NanoSpain](#), la Red Española de Nanotecnología, en el apartado News, se pueden consultar las últimas noticias y eventos relacionados con la Nanociencia y la Nanotecnología. Permite acceder también al catálogo de empresas españolas en el sector de la Nanotecnología.

La Red José Roberto Leite de Divulgación y Formación en Nanotecnología, **NanoDYF** <http://www.nanodyf.org> pone a nuestra disposición interesantes recursos multimedia y publicaciones. Entre ellas, la [Guía Didáctica de Enseñanza de la Nanotecnología en Educación Secundaria](#),

Águeda Giráldez
Médico del Trabajo
aguedagiraldez@gmail.com



que es una herramienta de trabajo para que docentes de los niveles Medio Básico y Medio Superior de enseñanza implementen una actualización de sus clases de Física, Química, Biología, Tecnología, etc. con contenidos de la Nanociencia y la Nanotecnología. La red NanoDYF está adscrita al COFIS (Colegio Oficial de Físicos de España) y desde el año 2011 organiza Cursos de Formación de Profesorado en el Área de Nanotecnología. El próximo curso **Nanotecnología, un campo profesional con futuro** se celebrará en Madrid los próximos días 20 de octubre y 20 de noviembre en la sede de la ETSI-ICAI Universidad Pontificia Comillas.

Otro de los cursos para docentes que ya va por su segunda edición es **NanoEduca**, organizado por: la Universidad de Barcelona-Nanodivulga UB, la Universidad Autónoma de Barcelona, el ICN2 y el CESIRE. Propone una formación para docentes de secundaria, principalmente de las áreas de ciencias, tecnología y matemáticas, y con el eje transversal del área de filosofía, ya que se le incorpora el enfoque socioético. Relacionan la nanotecnología con actividades ya presentes en el currículo docente, centrado en los campos que engloba la STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) pero sin olvidar las implicaciones ético-sociales de la nano. Podéis leer más sobre el proyecto en esta [entrevista al Dr. Jordi Díaz en SMARTQUIMIC](#). Jordi Díaz es el coordinador de la

unidad NanodivulgaUB, unidad de la Universidad de Barcelona orientada a acercar la nanotecnología a la sociedad desde un triple enfoque: el social (Nanodiálogo), el educacional (Nanoeduca) y el divulgativo (Nanodivulga).

Otra de las fuentes de información que os recomiendo es la cuenta de Twitter [@DecentNanowork](#). En ella la Dra. Asunción Galera del CERPIE nos mantiene informados de los últimos avances y descubrimientos del nanomundo y de las implicaciones que esto puede tener en la seguridad y salud de los trabajadores.

Os recomiendo, además, la lectura de tres documentos que pueden ser muy útiles a la hora de integrar la prevención de riesgos laborales en la formación impartida:

- [Seguridad y Salud en el trabajo con Nanomateriales](#), publicado por el INSHT en abril de este año.
- [Aide au repérage des nanomatériaux en entreprise](#) (Ayuda en la identificación de los nanomateriales en las empresas), publicado por el INRS en junio del 2014.
- [Nanomaterials and workplace health & safety. What are the issues for workers](#) (Nanomateriales y seguridad y salud en los lugares de trabajo. ¿Cuáles son los temas para los trabajadores?), de Aída María Ponce Del Castillo. Publicado por el etui en el año 2013.

La Base de datos [DANA 2.0](#) permite acceder a la información relacionada con una aplicación de nanoproducidos, el nanomaterial utilizado y sus posibles efectos toxicológicos. Es un proyecto financiado por el Ministerio Federal Alemán de Educación e Investigación y elaborado por un equipo interdisciplinar de expertos de diferentes áreas de investigación (toxicología humana y ambiental, biología, física, química y farmacia). En la página de [nanowork](#), además de las últimas noticias, podréis encontrar en el apartado de recursos las **10 cosas que deberías saber acerca de la nanotecnología**. Las páginas que enumero a continuación disponen también de recursos para estudiantes y profesores:

- <http://www.whatisnano.org/>
- <https://nanohub.org/>
- <http://www.swissnanocube.ch/en/home/>
- <http://nano4me.org/index.php>

También hay páginas enfocadas a los consumidores y el medio ambiente. Es el caso de [Future for all](#) y [Nano&me](#).

Para terminar os dejo con un link de Nanoarte, fotografía científica espectacular <https://youtu.be/rrh3UyGwFP0> y una frase para reflexionar:

“La tecnología no es ni buena ni mala; ni es neutral” Melvin Kranzberg.

Las “Notas Prácticas” que presentamos a continuación tratan un tema específico relacionado con la prevención de riesgos laborales, en cada número del Erga-FP. El que corresponde a esta edición es: “Caídas a distinto nivel”. Se incluyen los siguientes apartados: un conjunto de recomendaciones que constituyen el cuerpo teórico del tema; un Caso Práctico, acompañado de un análisis sobre factores de riesgo; y actividades didácticas que el profesorado puede desarrollar a partir de dicho Caso y otras propuestas. Estos ejercicios son orientativos y tienen como finalidad que el profesorado los utilice como herramienta de apoyo en la enseñanza de la prevención de riesgos.

Caídas a distinto nivel

El riesgo de caída a distinto nivel no es exclusivo del sector de la construcción, pero es cierto que en esta actividad tiene una frecuencia apreciable por tratarse de trabajos de corta duración o esporádicos con poca formación sobre métodos de trabajo adecuados, por la ausencia de protecciones colectivas o por el uso incorrecto de las mismas, y por las características inadecuadas de los equipos, superficies y hábitos de trabajo.

Los principales agentes materiales que generan el riesgo de caída de altura son: las aberturas, las plataformas de trabajo, las pasarelas, las plataformas de hormigonado, las escaleras, los andamios, las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas y las escaleras de mano. Las lesiones producidas pueden ser de gravedad.

El [Real Decreto 486/1997](#), de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, específica que deberán protegerse las aberturas en paredes o tabiques que supongan un riesgo de caída desde una altura superior a dos metros; no obstante, es recomendable instalar una protección en alturas inferiores siempre que sea posible.

La realización de trabajos en altura en cualquier actividad de forma organizada y planificada secuencialmente en el espacio y en el tiempo permite un mejor control del riesgo y es imprescindible para que la seguridad sea realmente efectiva.

A continuación, ofrecemos una serie de medidas preventivas generales ante el riesgo de caída, así como otras más específicas relacionadas con medios de protección o con agentes materiales que pueden generar riesgo.

Medidas preventivas de carácter general

1. El método de trabajo debe estudiarse de acuerdo con los factores de riesgo, respetando criterios de eficiencia y calidad en el trabajo.
2. Deben planificarse previamente las tareas, incluyendo la evaluación de los riesgos.
3. Deben elegirse equipos de trabajo que ofrezcan una protección suficiente contra el riesgo de caída.

4. Debe incluirse el estudio para el empleo de las protecciones necesarias y suficientes para cada tipo de tarea, considerando las colectivas (barandillas, redes de seguridad o cobertura de huecos) e individuales (arneses de seguridad).
5. El equipo de protección individual debe estar formado por un sistema anticaídas, constituido por un arnés anticaídas y un subsistema de conexión. En el empleo del arnés de seguridad es necesario prever sus puntos de anclaje.
6. Debe verificarse que los trabajadores hayan recibido la formación e información necesarias para el desarrollo de sus tareas, respecto a los riesgos y a la forma de evitarlos.
7. Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la seguridad y la salud de los trabajadores.
8. Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de

protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.

9. Las plataformas de trabajo deben ser preferentemente metálicas. La utilización de tabloneros está condicionada a que estén limpios, sin defectos y nudos visibles. La anchura mínima debe ser de 60 cm. Si se utilizan tabloneros, éstos deben encajar perfectamente en sus soportes, debiendo sobresalir de los puntos de apoyo cuando estén sobrepuestos entre 20 cm y 30 cm por cada lado para facilitar su fijación. El espesor de los tabloneros deberá ser de 5 cm.
10. El ancho mínimo de las pasarelas debe ser de 60 cm y dispondrán de barandillas o rodapiés en ambos lados aquellas que se encuentren situadas a más de 2 m de altura sobre el suelo o piso.
11. Los lados abiertos de las escaleras fijas y de servicio que tengan cuatro contrapeldaños o más se protegerán con barandillas.
12. Las escaleras manuales deberán ser preferiblemente metálicas, se deberán colocar de forma inclinada, sobrepasando 1 m del punto de apoyo superior y se subirá o bajará frente a ella. (Ver [ERGA FP nº 21](#)).
13. Las escaleras de tijera deben tener limitadores de apertura en buen estado. No se debe pasar de un lado a otro por la parte superior ni colocarse a horcajadas en ella.

Medidas preventivas. Barandillas de protección

14. Las barandillas no deben ser quitamiedos, ya que no evitan la caída y debido a su deficiente construcción y falta de resistencia pueden causar un accidente.
15. Deben ser de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 cm a partir del nivel del piso y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
16. Los rodapiés deben tener una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso y el hueco existente entre el plinto y la barandilla debe estar protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm.
17. Se deben revisar los anclajes y las características resistentes con cierta periodicidad.

Medidas preventivas. Redes de seguridad

18. Deben sujetarse mediante una cuerda perimetral u otros elementos de sujeción o una combinación de ambos.
19. Hay que dar prioridad a las redes que evitan la caída frente a las que sólo limitan o atenúan dicha caída.
20. Se deben eliminar los obstáculos de la zona

de recogida de la red para que no lesionen al trabajador que caiga en ella.

Medidas preventivas. Cobertura de huecos

21. La cobertura de los huecos debe ser fija y de resistencia suficiente para garantizar la seguridad de las personas que pueden circular sobre la misma, limitando la circulación de determinadas cargas y debiendo estar señalizada.
22. La cobertura no debe ser fácilmente extraíble y debe encajar perfectamente con el hueco o abertura.
23. Las aberturas en pisos de poco uso podrán estar protegidas por una cubierta móvil que gire sobre bisagras a ras del suelo, en cuyo caso siempre que la cubierta no esté colocada, la abertura estará protegida por una barandilla.

Medidas preventivas. Andamios

24. Se deben montar, utilizar y desmontar de forma correcta, según el tipo de andamio de que se trate.
25. Deberán cumplir con las condiciones generales y particulares relativas a los materiales, resistencia, estabilidad y seguridad recogidas en el Real Decreto 2177/2004 (ver apartado: "Legislación").

26. Deben proyectarse, montarse, utilizarse y mantenerse teniendo en cuenta los siguientes puntos: el estudio previo del lugar de su instalación, las interferencias y servidumbres anexas, las especificaciones del fabricante, las cargas previsibles debidas al personal, los materiales, los equipos, las herramientas, las actividades que se han de desarrollar, la duración de las tareas, la iluminación artificial, las vibraciones transmitidas a través del terreno y equipos de trabajo, y las condiciones meteorológicas del lugar, en particular, las extremas.

27. Los andamios se montarán, desmontarán o modificarán bajo la dirección de una persona competente y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica que permita lo siguiente: la comprensión del plan de montaje del

andamio de que se trate, la seguridad durante el montaje, las medidas de prevención de riesgos de caída de personas y de objetos, las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones climatológicas que puedan afectar negativamente a la seguridad del andamio, las condiciones de carga admisible, y cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Datos estadísticos

- El número total de accidentes en jornada de trabajo con baja por caídas de una persona desde una altura ([Estadística de accidentes de trabajo, enero-diciembre 2014](#); Datos provisionales de Avance. Ministerio de Empleo y

Seguridad Social) fue de 18.258. De estos, 17.655 fueron leves, 566, graves y 37, mortales.

- Según la [VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo](#) (publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, tras realizar 8.892 entrevistas a trabajadores entre los meses de octubre de 2011 a febrero de 2012 sobre sus condiciones de trabajo), otros sectores de actividad, además del de construcción, también estuvieron afectados por el riesgo de caída de altura: Construcción: 55,8%, Industria: 16,2%, Agrario: 15,1% y Servicios: 10,1%.

Según esta misma encuesta, las caídas de personas desde altura fue el riesgo de accidente más nombrado por los trabajadores después de los cortes y pinchazos, golpes, y caídas de personas al mismo nivel.

Caso Práctico

Un lunes gris

Han llegado las vacaciones de verano y el padre de Javi ha pensado que le iría muy bien a su hijo reforzar sus estudios realizando prácticas a pie de obra, así que a través de un promotor amigo, le ha conseguido un trabajo temporal para ayudar en la construcción de un edificio.

Javi está estudiando "Técnico en construcción", un ciclo de Grado Medio de Formación Profesional perteneciente a la Familia Profesional de Edificación y obra civil. Escogió estos estudios en parte para escapar de la presión familiar, su padre es albañil, y en parte porque no tenía clara otra preferencia profesional.

Hace ya unos días que Javi está ayudando a terminar la fachada con ladrillo cara vista de un edificio en construcción. Normalmente llega al trabajo, saluda a los compañeros, se cambia de ropa y suele quedarse un rato observando con curiosidad la actividad que a esas horas tempranas de la mañana ya hay a su alrededor: hoy la grúa traslada los materiales a las zonas altas del edificio, mientras los trabajadores se mueven entre charcos de lluvia y dos grandes montones de arena que acaba de descargar un camión para elaborar hormigón.

No es el primer trabajo que Javi realiza en albañilería y rehabilitación y quizás por eso ha llegado a plantearse en alguna ocasión dejar sus estudios

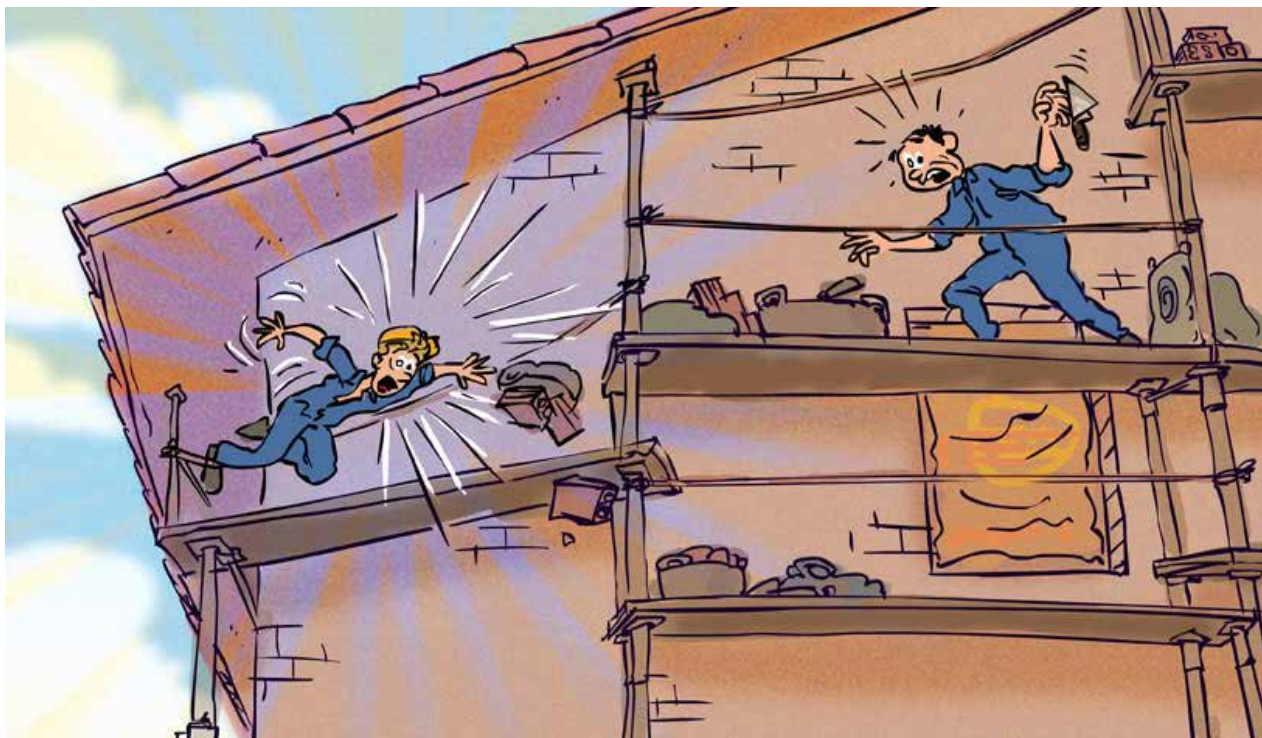
y hacer otra cosa, ya que la idea de que su futuro profesional transcurra entre alicatados, encofrados y hormigón no le ha seducido nunca.

Como no ha sabido muy bien cómo plantear el delicado tema a la familia, de momento va siguiendo sus estudios por pura inercia y ha aceptado el trabajo sin rechistar, aunque sabe que cuánto más tarde se plantee un cambio de rumbo en su vida, más difícil le resultará dar marcha atrás.

Empieza su jornada laboral. Es lunes, ha llovido todo el fin de semana y la mañana se presenta gris.

Su trabajo consiste en suministrar ladrillos a otro trabajador; a veces tiene que cortar alguno para los remates, especialmente para la parte superior de la fachada del edificio que tiene forma triangular; esta tarea la suele realizar en el interior con una máquina.

Alrededor del edificio han instalado un andamio no normalizado de unos 8 m de altura. Javi sale por una de las ventanas del edificio en construcción y recorre una plataforma formada por dos chapas. Desde esta plataforma accede a otra plataforma





perpendicular de tres tabloncillos colocados en una pendiente de entre un 15 y un 20%. Desde aquí tiene que alcanzar todavía otra plataforma más alta donde le deja los ladrillos al oficial.

En el lado exterior de la plataforma de los tres tabloncillos colocados en pendiente han instalado como quitamiedos unas cuerdas, a modo de pasamanos, desde prácticamente la base de la plataforma en el comienzo hasta una altura de 1 m en el otro extremo.

Javi sale por la ventana sujetando con las manos un capazo de caucho cargado de ladrillos recortados para la parte superior de la fachada. Recorre la plataforma de las dos chapas sin problemas pero cuando accede a la otra plataforma inclinada se da cuenta de que hay restos de mortero en los tabloncillos y de que la lluvia reciente ha provocado que la superficie esté resbaladiza. A pesar de que

lleva botas con suela antideslizante, Javi resbala, pierde el equilibrio, suelta el capazo instintivamente e intenta agarrarse a la cuerda para evitar caerse pero como ésta se encuentra tan baja no lo consigue y cae como un fardo desde una altura de unos 4,50 m.

Mientras cae, y durante unos segundos, Javi piensa que de ésta puede que ya no salga pero que, si sale, desde luego va a ser la solución para convencer por fin a su familia de que, efectivamente, tiene que plantearse otra profesión de menos riesgo; esta vez seguro que los convence sin excesivos problemas.

Afortunadamente, Javi aterriza sobre uno de los montones de arena que acaba de descargar un camión, hundiéndose en él con un ruido sordo. El joven grita de dolor mientras se toca la pierna y los compañeros acuden rápidamente para auxiliarle.

Análisis del Caso Práctico. Factores de riesgo



Inexistencia de un método de trabajo relacionado con los factores de riesgo.

Medidas preventivas 1, 2 y 4

Utilización de cuerdas quitamiedos.

Medida preventiva 3

Rampa resbaladiza por restos de mortero y agua de lluvia.

Medida preventiva 9

Inexistencia de barandillas y rodapiés de protección en el lateral abierto de la rampa.

Medidas preventivas 8, 14, 15, 16 y 17

Montaje deficiente del andamio.

Medidas preventivas 24, 25, 26 y 27

1. Analizar en clase las situaciones de riesgo a las que Javi y el resto de sus compañeros están expuestos en el Caso Práctico, proponiendo medidas preventivas

Propuesta: El profesorado hará preguntas generales a los alumnos sobre aspectos relacionados con el Caso Práctico, como las siguientes:

- ¿Qué método de trabajo os parece que se debería haber puesto en marcha en el edificio antes de empezar a trabajar?
- ¿Os parece que en la actualidad es habitual instalar andamios no normalizados en edificios en construcción, así como cuerdas quitamiedos?
- ¿Qué medio de protección contra el riesgo de caída creéis que se debería haber utilizado en lugar de cuerdas quitamiedos?
- ¿Os parece que este tipo de trabajo al aire libre se puede hacer en días con fuerte viento?
- ¿Creéis que la falta de motivación de Javi ha tenido algo que ver con la caída?
- ¿Qué os parece la idea de realizar prácticas en verano?

Propuesta: Dividir la clase en tres grupos y a partir de las tres fichas siguientes sobre descripción de accidentes reales por caídas a distinto nivel, cada uno de los grupos analizará las situaciones de trabajo en las que se han producido o se pueden producir daños a la salud de los trabajadores, identificando los elementos más relevantes para su prevención, así como las medidas preventivas adecuadas:

- Ficha 1: [Caída de altura por rotura de suelo frágil](#). Ficha Técnica de Accidentes de Trabajo nº 93. Gobierno de Navarra. Instituto Navarro de Salud Laboral.
- Ficha 2: [Caída por el hueco de una escalera](#). Boletín de Actualidad Preventiva Andaluza. Dirección General de Seguridad y Salud Laboral. Junta de Andalucía.
- Ficha 3: [Caída de altura desde andamio al reparar una cercha de la estructura de un tejado](#). BINVAC (Accidentes de trabajo investigados). Base de Datos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en colaboración con las Comunidades Autónomas.

Propuesta: Con la ayuda de documentación sobre el tema, los tres grupos de alumnos del ejercicio anterior diseñarán un andamio metálico tubular sencillo que garantice una circulación y un acceso fácil, cómodo y seguro. Los alumnos deberán indicar qué dispositivos de unión emplearían entre los tubos metálicos, de cuántas plataformas estaría formado y a qué niveles las colocarían. Deberán indicar también si el andamio diseñado es fijo o móvil, si dispone de escaleras, barandillas, barras intermedias, rodapiés, etc.

4. Conocer los agentes materiales que generan el riesgo de caída de altura y los equipos de protección contra este tipo de riesgo a través de una película de animación

Propuesta: Tras la visualización de la película: [Napo y la seguridad en la obra](#), (ver el apartado: "Noticias" en este mismo número), los alumnos comentarán en clase las diferentes historias que protagoniza el personaje de animación, haciendo especial hincapié en las que están relacionadas con las caídas de altura. Los alumnos señalarán qué agentes materiales son los que provocan el riesgo de caída en la película y de qué equipos de protección individual y colectiva dispone el personaje.

2. Analizar accidentes reales causados como consecuencia de una caída a distinto nivel.

3. Diseñar un andamio metálico tubular.

INSHT

- [Protección frente al riesgo de caída de altura](#). Documento Técnico. 1991.
- [Nota Técnica de Prevención nº 300](#). Dispositivos personales para operaciones de elevación y descenso: guías para la elección, uso y mantenimiento. 1993.
- [Nota Técnica de Prevención nº 301](#). Cinturones de seguridad: guías para la elección, uso y mantenimiento. 1993.
- ERGA FP nº 40. [Seguridad en la construcción](#). 2004.
- ERGA Noticias nº 85. [Seguridad en trabajos verticales](#). 2004.
- [Nota Técnica de Prevención nº 682](#). Seguridad en trabajos verticales (I): equipos. 2005.
- [Nota Técnica de Prevención nº 683](#). Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación. 2005.
- [Nota Técnica de Prevención nº 684](#). Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas. 2005.
- ERGA FP nº 51. [Trabajos en andamios prefabricados fijos](#). 2006.
- [Nota Técnica de Prevención nº 774](#). Sistemas anticaídas. Componentes y elementos. 2007.
- ERGA FP nº 60. [Trabajos sobre cubiertas ligeras](#). 2008.
- [Nota Técnica de Prevención nº 816](#). Encofrado horizontal: Protecciones individuales contra caídas de altura. 2008.
- [Nota Técnica de Prevención nº 809](#). Descripción y elección de dispositivos de anclaje. 2008.

- [Nota Técnica de Prevención nº 843](#). Dispositivos de anclaje de clase C. 2009.
- [Nota Técnica de Prevención nº 893](#). Anclajes estructurales. 2011.
- Seguridad en el trabajo. 2011. Caídas de altura. (Ver [índice](#)).
- [Caídas al mismo y distinto nivel en el sector del transporte](#). Ficha informativa.
- Seguridad en el trabajo. 2011. Caídas de altura. (Ver [índice](#)).
- ERGA FP nº 86. [Prevención de riesgos en trabajo vertical](#). 2013.
- [El que no previene, accidentes tiene](#). Cartel.

OTRAS PUBLICACIONES

- [Caídas a distinto nivel en las obras de construcción](#). Junta de Andalucía.
- [Prevención de caídas a distinto nivel](#). Gobierno de La Rioja. 84 páginas.
- [Caída de personas a distinto nivel](#). UNED. 2007.
- [Caídas de personas a distinto nivel](#). Área de salud laboral. CC.OO.
- [Generalidades normativas en caídas de altura y comentarios a casos específicos](#). Universidad de Vigo. Xunta de Galicia.
- [Prevención de caídas desde alturas por medio del diseño de elementos de seguridad integrados](#). NIOSH. 2014.
- [Todas las caídas de altura en construcción se pueden evitar](#). Spot publicitario. Instituto de Seguridad y Salud Laboral. Región de Murcia.
- [Cuadernillo informativo](#) de PRL: Trabajos en altura. "Con prevención gánate la vida". UGT. Madrid.

- [Real Decreto 1407/1992](#), de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- [Real Decreto 486/1997](#), de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- [Real Decreto 1627/1997](#), de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- [Real Decreto 773/1997](#), de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- [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.

Hipervínculos:

El INSHT no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSHT del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija.

Catálogo general de publicaciones oficiales:

<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Catálogo de publicaciones del INSHT:

<http://www.insht.es/catalogopublicaciones/>

