



## EN PORTADA Ciberseguridad industrial

### 18 La industria ante el reto de la ciberseguridad

La adopción de herramientas, técnicas y procedimientos para minimizar el acceso no autorizado desde el ciberespacio a la información utilizada para gestionar las empresas e infraestructuras industriales se ha generalizado solo, de momento, en las grandes compañías. Los especialistas en este campo están ya entre los profesionales más demandados.

*Mónica Ramírez*

### 23 TRIBUNA Las necesidades formativas de nuestros ingenieros en ciberseguridad

*Jorge Cerqueiro Pequeño*

### 24 ENTREVISTA Ignacio González Ubierna

Subdirector de Tecnologías de Ciberseguridad del Instituto Nacional de Ciberseguridad.

### 26 ENTREVISTA Belén Pérez Rodríguez

Coordinadora del Centro de Ciberseguridad Industrial para la región de Galicia.

### 28 ENTREVISTA Ignacio Álvarez Vargas

Director del Área de Sistemas de Comunicación y Ciberseguridad Industrial de Siemens España.

Foto de portada: Shutterstock.

## ACTUALIDAD

### 04 Ingeniería de vanguardia para discapacitados

Las tecnologías facilitan la accesibilidad y la plena inclusión de las personas con discapacidad. Solo en España hay cuatro millones de discapacitados a quienes los nuevos desarrollos están haciendo más fácil su vida cotidiana. *Joan Carles Ambrojo*

### 07 Detección inteligente de gases fugitivos en las plantas industriales

*Joan Carles Ambrojo*

### 08 Los paneles fotovoltaicos de doble cara, una alternativa innovadora y más eficiente

La tecnología fotovoltaica bifacial desarrollada en Chile podría aportar hasta un 30% más de energía. *Patricia Luna*

### 10 ENTREVISTA Cristina Garmendia

Presidenta de la Fundación Cotec. *Mónica Ramírez*

### 12 TRIBUNA La expansión de la impresión 3D en la automoción

*Scott Sevcik*

### 14 ENTREVISTA Roberto Fernández Díaz

Presidente de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). *Mónica Ramírez*

### 15 ENTREVISTA Esteban Cuevas

CEO de Needbudget.com. *Mónica Ramírez*

## ARTÍCULOS

### 30 ORIGINAL

#### Resolución de la cinemática de mecanismo ferroviario utilizando el cómputo paralelo sobre GPU

Resolution of the railway kinematics mechanism using parallel computing on GPU

*A. Bustos, H. Rubio, C. Castejón, J. Meneses, J.C. García Prada*



### 38 ORIGINAL

#### Metodologías didácticas utilizadas en el diseño industrial para la implementación de las competencias marcadas y su inserción profesional

Didactic methodologies used in industrial design for the implementation of the marked competencies and their professional insertion

*Enrique Soriano Heras, Jesús Manuel García Alonso, Fernando Blaya Haro, Roberto D'Amato, Manuel Enrique Islán Marcos*



### 46 ORIGINAL

#### Desarrollo de una metodología de detección de grietas de fatiga en ruedas ferroviarias basada en el análisis de frecuencias naturales

Development of a methodology to detect fatigue cracks in railway wheels based on the analysis of natural frequencies

*Zoser Kalengayi Tshilumbu, Higinio Rubio Alonso, Alejandro Bustos Caballero, Cristina Castejón Sisamón, Jesús Meneses Alonso y Juan Carlos García Prada*



### 54 ORIGINAL

#### 'Input Shaping' para sistemas multicuerpo oscilatorios con dinámica descrita por DAE: Aplicación a sistemas mecánicos de transporte de piezas en cabezas

Input Shaping for Oscillatory Multibody Systems with Dynamics described by DAEs: Application to Overhead Cranes

*Estela Souto Fernández, Gerardo Peláez Lourido, Higinio Rubio Alonso*



## INFORMES

### 62 Renovación de trenes de laminación: mejoras en los cilindros de trabajo para velocidades extremas

*Sorin Tudor*

### 68 Innovación de producto y procesos industriales

*Juan José Lizuain Ibarrola y Mireia Muñiz Mairal*



## INGENIERÍA Y HUMANIDADES

### 94 AQUILA a-LIFE, un proyecto para salvar el águila Bonelli de los tendidos eléctricos

Este proyecto, con financiación europea, estará vigente hasta 2022 y se centra en el águila de Bonelli, una de las rapaces más amenazadas de Europa.



Técnica Industrial Revista cuatrimestral de ingeniería, industria e innovación revisada por pares. [www.tecnicaindustrial.es](http://www.tecnicaindustrial.es)

Director: Gonzalo Casino

Secretario de redacción: Enrique Soriano Heras (Universidad Carlos III de Madrid). Consejo de redacción: Francesc Estrany Coda (Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña), Manuel Islán Marcos (Madrid, Universidad Politécnica de Madrid), Juan Antonio Monsoriu Serra (Valencia, Universidad Politécnica de Valencia), Alejandro Sotodosos Fernández (Madrid), Vanessa Zorrilla Muñoz (Madrid, Universidad Carlos III). Consejo asesor: Jorge Arturo Ávila Rodríguez (México), Manuel Campo Vidal (España), Nuria Martín Chivelet (España), Sara Nauri (Reino Unido), Jerry Westerweel (Holanda).

Colaboradores: Joan Carles Ambrojo, Pura C. Roy, Patricia Luna.

Redacción, administración y publicidad: Avda. Pablo Iglesias, 2, 2º. 28003 Madrid. Tel: 915 541 806 / 809 Fax: 915 537 566. [revista@tecnicaindustrial.es](mailto:revista@tecnicaindustrial.es)

Impresión: Alprint. Orilla del Azarbe, 24. 30140 Murcia. Depósito legal: M. 167-1958 ISSN: 0040-1838. ISSN electrónico: 2172-6957.

## PROFESIÓN

**03 Editorial Colegios profesionales (no se trata de más Estado, sino de mejor Estado)***Juan Ignacio Larraz Pló***72 Entrega de premios del concurso de iniciación a la investigación tecnológica de la UAITIE**

El Auditorio Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de Madrid acogió el 31 de mayo la entrega de los Premios 2018 del Concurso Nacional de Iniciación a la Investigación Tecnológica, dirigido a estudiantes de la ESO y bachillerato y organizado por la Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales y Graduados en Ingeniería de la rama industrial de España (UAITIE).

**74 La CNMC advierte a la Administración que impedir a los ingenieros hacer evaluaciones de edificios vulnera la ley****75 Nueva convocatoria para certificar verificadores de líneas de alta tensión y centros de transformación****76 El TSJM respalda al Cogiti y vuelve a dar la razón a los graduados en ingeniería de la rama industrial****77 La asamblea de Unión Profesional celebrada en la sede del Cogiti elige presidenta a Victoria Ortega****77 El Boletín Oficial del Estado publica los nuevos estatutos del Cogiti y los colegios****78 Entregados los premios del concurso de diseño industrial de la ETSIDI patrocinado por el Cogiti****79 FCC Medio Ambiente y Cogiti firman un convenio de colaboración en materia de formación y empleo****79 Convenio de formación con el Colexio Oficial de Enxeñeiras e Enxeñeiros Químicos de Galicia****80 Cogiti y Ackermann firman un acuerdo para colaborar en el fomento del empleo de ingenieros****80 ENTREVISTA José Antonio García Socio director general de Ackermann Solutions.****82 El Cogiti y COIGT firman un convenio de colaboración para establecer sinergias en materia de formación****82 El Cogiti y la Asociación de Trabajadores Autónomos exploran vías de colaboración****83 El Consejo General se incorpora a la European Young Engineers para promocionar a los ingenieros júnior****84 La Escuela de Béjar celebra el acto de graduación de los estudiantes e inaugura una escultura****85 Unión Profesional firma un protocolo con la Agencia Española de Protección de Datos****86 TRIBUNA A pesar de nuestras universidades.***Antonio Miguel Rodríguez Hernández***87 Congreso de Ingenieros Profesionales en la Industria 4.0 organizado por Cogiti Alicante y la UPV en Alcoy****88 TRIBUNA Pericia forense.***Domingo Villero Carro***91 Avanzados modelos de análisis estructural al alcance de todos los usuarios****92 Engineida, nueva plataforma participativa de la UAITIE**

**Técnica Industrial** Fundada en 1952 como órgano oficial de la Asociación Nacional de Peritos Industriales, es editada por la Fundación Técnica Industrial, vinculada al Consejo General de la Ingeniería rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de España (Cogiti).

**Fundación Técnica Industrial****Comisión Permanente****Presidente** José Antonio Galdón Ruiz**Vicepresidente** Juan Ignacio Larraz Pló**Secretario** Gerardo Arroyo Gutiérrez**Tesorero** José María Manzanares Torné**Interventor** Fernando Blaya Haro**Vocales** Antonio Miguel Rodríguez Hernández y Angélica Gómez González**Gerente** Luis Francisco Pascual Piñero**Patronos**

Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales (UAITIE), Cogiti y Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales, representados por sus decanos:

**A Coruña** Macario Yebra Lemos**Álava** Alberto Martínez Martínez**Albacete** Emilio Antonio López Moreno**Alicante** Antonio Martínez-Canales Murcia**Almería** Francisco Lores Llamas**Aragón** Juan Ignacio Larraz Pló**Ávila** Fernando Martín Fernández**Badajoz** Vicenta Gómez Garrido**Illes Balears** Juan Ribas Cantero**Barcelona** Miquel Darnés i Cirera**Bizkaia** Alberto García Lizaranzu**Burgos** Agapito Martínez Pérez**Cáceres** Fernando Doncel Blázquez**Cádiz** Domingo Villero Carro**Cantabria** Enrique González Herbera**Castellón** José Luis Ginés Porcar**Ciudad Real** José Carlos Pardo García**Córdoba** Manuel Caballano Bravo**Gipuzkoa** Santiago Beasain Biurrarena**Girona** Jordi Fabrellas Payret**Granada** Isidro Román López**Guadalajara** Juan José Cruz García**Huelva** David Muñoz de la Villa**Jaén** Rafael Fernández Mesa**La Rioja** Jesús Vellilla García**Las Palmas** José Antonio Marrero Nieto**León** Francisco Miguel Andrés Río**Lleida** Ramón Grau Lanau**Lugo** Jorge Rivera Gómez**Madrid** Jesús E. García Gutierrez**Málaga** José B. Zayas López**Manresa** Àngel Vilarsau Soler**Región de Murcia** César Nicolas Martínez**Navarra** Luis Maestu Martínez**Ourense** Santiago Gómez-Randulfe Álvarez**Palencia** Jesús de la Fuente Valtierra**Principado de Asturias** Enrique Pérez Rodríguez**Salamanca** José Luis Martín Sánchez**S. C. Tenerife** Antonio M. Rodríguez Hernández**Segovia** Fernando García de Andrés**Sevilla** Ana Mª Jáuregui Ramírez**Soria** Levy Garjo Tarancón**Tarragona** Antón Escarré Paris**Toledo** Ángel Carrero Romero**Valencia** Angélica Gómez González**Valladolid** Francisco Javier Escribano Cordovés**Vigo** Jorge Cerqueiro Pequeño**Vilanova i la Geltrú** Xavier Jiménez García**Zamora** Jose Luis Hernández Merchán