

La Revista DYNA es el Órgano Oficial de Ciencia y Tecnología de la Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales de España (FAIE). Fundada en 1926, DYNA es una de las revistas de ingeniería más influyentes y prestigiosas del mundo, como lo reconoce Thomson-Reuters en la edición anual de su informe JCR. Es el medio más indicado para la comunicación de los Ingenieros Industriales Superiores y de cuantos vean en ella el medio de expresión de sus ideas y experiencia.

DYNA es una revista bimestral que edita 6 números al año: enero, marzo, mayo, julio, septiembre, noviembre.

En el número de noviembre de cada año se publican los índices acumulativos por materias y autores de los artículos publicados en el año.

<http://www.revistadyna.com>

dyna@revistadyna.com

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

Presidente de Honor: Luis Manuel Tomás Balibrea (FAIE. - Madrid)
Presidente: Néstor Goicoechea Gandiaga (Asociación de Bizkaia - Bilbao)
Vicepresidente: José Esteban Fernández Rico (Asociación de Asturias - Oviedo)
Secretario-no consejero: Carlos López de Letona Ozaita (Asociación de Bizkaia - Bilbao)

Vocales:

José Antonio Arvide Cambra (Asociación de Andalucía Oriental — Granada), **Germán Ayora López** (Asociación de Andalucía Occidental — Sevilla), **Juan Torres i Carol** (Asociación de Catalunya — Barcelona), **Miguel Ángel Martínez Lucio** (Asociación de Madrid — Madrid), **José María Ruiz - Tapiador Trallero** (Asociación Aragón — Zaragoza), **Manuel Lara Coira** (Asociación de Galicia — Santiago), **Martín Vega Uribarri** (Asociación de Cantabria — Santander).

OTROS SOCIOS

Ramón Larrinoa Barreda (Colegio de Alava), **Gabriel Egaña Uranga** (Colegio de Gipuzkoa), **Carlos Izkué Montejo** (Colegio de Navarra), **Francisco J. Marrodán Esparza** (Asociación de La Rioja), **Jesús María Mirat Celdrán** (Asociación de Extremadura), **Alfonso Panadero Martínez** (Asociación de Albacete), **Andrés Pérez Bermúdez** (Asociación de Canarias), **Alfredo Arias Berenguer** (Asociación de Baleares), **Manuel María Uruña Cuadrado** (Asociación León - León).

CONSEJO DE REDACCIÓN

Presidente: Luciano Azpiazu Canivell (Nomantica, Palencia)
Vicepresidente: Leopoldo Espolita Carreño (Asociación de Asturias - Oviedo)
Secretario: Carlos López de Letona (Asociación de Bizkaia - Bilbao)

Vocales:

Alberto Del Rosso (Universidad Tecnológica Nacional - Buenos Aires, Argentina), **Alfonso Parra Gómez** (Asociación de Bizkaia — Bilbao), **Andrés Ortuño Carbonell** (Asociación de Murcia - Murcia), **Antonio Adsuar Benavides** (Conselleria de Industria Comercio e Innovación — Valencia) - **Eduardo Valle Peña** (Asociación de Cantabria — Santander), **Blas Hermoso Alameda** (Universidad Pública de Navarra — Pamplona), **Franck Girot** (Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers — Paris, Francia), **Fernando Guijarro Merelles** (Universidad de Extremadura — Cáceres), **Fernando López Rodríguez** (Agencia Extremeña de la Energía — Cáceres), **Angel Mena Nieto** (Universidad de Huelva - Palos de la Frontera), **Ferrán Puerta Sales** (Universidad Politécnica de Cataluña — Barcelona), **Ignacio Fernández de Aguirre Guantes** (Instituto de Fundición Tabira — Durango), **Javier Barrondo Apodaca** (Asociación Bizkaia — Bilbao), **José Manuel Palomar Carnicero** (EPS Jaén — Jaén), **José María Bueno Lidón** (Green Power Tech — Sevilla), **José Rafael Castrejón Pita** (University of Cambridge — Cambridge, UK), **Juan M. Gers** (Gers USA LLC — Weston, Florida, USA), **Manuel Lara Coira** (Escuela Politécnica Superior de Ferrol — Ferrol), **Néstor Goicoechea Larracochea** (Universidad de País Vasco - Bilbao), **Nicolás Gaminde Alix** (Asociación Bizkaia — Bilbao), **Juan L. Serarols Font** (Universidad de Girona — Girona), **Pedro J. Otaduy** (ETICG — Oak Ridge, Tennessee, USA), **Pere Alavedra Ribot** (Universidad Internacional de Catalunya - Barcelona), **Raimundo Martínez Giménez** (Euroconseil — Sevilla).

CONSEJO ASESOR

Allan Joseph Wailoo (Universidad de Sheffield - Sheffield, UK), **Carlos García Crespo** (Universidad de Mondragón - Mondragón), **Eva Martínez Caro** (Universidad Politécnica de Cartagena - Cartagena), **Javier Santos García** (Universidad de Navarra - San Sebastian), **Jorge Arturo Del Ángel Ramos** (Universidad Veracruzana - Veracruz, Méjico).
Erik Ocaranza Sánchez (Instituto Politécnico Nacional - Tlaxca, Méjico)

DIRECCIÓN

José María Hernández Álava

© 2013. Publicaciones DYNA S.L.

Publicaciones DYNA SL, a los efectos previstos en el artículo 32.1 párrafo segundo del vigente TRLPI, se opone expresamente a que cualquiera de las páginas de esta obra o partes de ella sean utilizadas para la realización de resúmenes de prensa. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (<http://www.conlicencia.com>; +34 917 021970 / +34 932 720447).

Las opiniones y datos reflejados en los contenidos son de exclusiva responsabilidad de los autores.

ENTIDAD EDITORA: Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales de España

ADMINISTRACIÓN, DIRECCIÓN, DISTRIBUCIÓN, EDICIÓN, PEDIDOS, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES:

Publicaciones DYNA S.L.,
www.dynapubli.com
Alameda de Mazarredo, 69 - 48009 BILBAO.
Tel.: +34 944 237566 - Fax +34 944 234461
email: dyna@revistadyna.com
Instrucciones detalladas para los autores en la web: www.revistadyna.com

IMPRESOR: MCCGRAPHICS

C/ Larrondo Behoko Etorbidea, edif. 4 Nave 1 - 48180 LOIU (Vizcaya) -
Tel.: +34 944 535 205. e-mail: elkar@mccgraphics.com
Formato: 21 x 29,7 cm (A4)
D.L. BI-6-1958
ISSN 0012-7361
ISSN electrónica 1989-1490
SICI: 0012-7361(201311101)88:6<>1.0.TX;2-Z
CODEN: DYNAU
DOI: 10.6036/DYNAII

Tirada de este número: 4.021 (papel) y 26.119 (digital)
Ejemplares vendidos: 3.989 (papel) y 26.119 (digital)

Imagen de portada: Dibujo de máquina de Leonardo da Vinci

UNIVERSIDADES COLABORADORAS

Universidad del País Vasco, Universidad de la Coruña, Universidad de Vigo, Universidad Carlos III, Universidad de Oviedo, Universidad de Navarra (Tecnun), Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad de Mondragón, Universidad de Girona, Universidad de Cantabria, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Miguel Hernandez, Universidad Rovira i Virgili, Universidad de Huelva, Universidad Sancti Spiritus.

ORGANIZACIONES COLABORADORAS

CEIT-IK4, Euskalit, Tecnalia, ITEC, ITE, CTM, AIMEN, Gaiker-IK4, IAT, CIATEC

ORGANIZACIONES AMIGAS DE DYNA

Bodegas Muriel y Amic

Miembro de:

- Council of Science Editors
- Asociación Española de Comunicación Científica

Suscripción anual Institucional

(Estos precios no incluyen el 4% de IVA)

España	155,00 €
Número suelto	30,00 €
Extranjero	215,00 €
Número para extranjero	38,00 €
Suscripción WEB ilimitada al archivo histórico	a consultar

Los ejemplares se envían por correo ordinario y su precio incluye los gastos de envío.

Forma de pago: Contado previo al envío de la revista

Medio de pago preferente: Domiciliación.

Para suscripciones, pedidos, reclamaciones, renovaciones, cancelaciones o cambios de domicilio enviar un correo electrónico a dyna@revistadyna.com indicando el motivo del mensaje, la identificación de la persona o entidad, NIF o CIF, dirección postal, teléfono y correo electrónico.

Existe un formulario de suscripción en nuestra página web:

<http://www.revistadyna.com>

Tarifas publicitarias

(Estos precios no incluyen el 21% de IVA)

Revista Impresa	Izda.	Dcha.
Página a color	1.016 €	1.160 €
1/2 página a color (Horizontal o vertical)	662 €	784 €
1/4 página a color (Horizontal o vertical)	419 €	482 €
Interior Portada	1.200 €	
Interior Contraportada.....	1.040 €	
Contraportada	1.250 €	
Encartes y Publireportajes	a consultar	
Revista digital (http://www.revistadyna.com)		
Banner web lateral de 200x60 pixels (mín. 7 dd).....	20 €/día	
Banner web superior de 650x80 pixels (mín. 7 dd).....	80 €/día	
Inserción en Boletín electrónico	a consultar	
Páginas visitadas al mes: 30.000 (Google Analytics)		
Nuestro formato impreso es A4 a todo color (21 x 29,7 cm)		
El material digital original será por cuenta del anunciante. Los anuncios con indicación del lugar de colocación tendrán un aumento del 25%.		

Incluida en / Indexed in

COMPLUDOC (Universidad Complutense de Madrid)

<http://europa.sim.ucm.es/compludoc>

DIALNET (Universidad de La Rioja)

<http://dialnet.unirioja.es>

FUENTE ACADEMICA PREMIER (Ebsco Publishing)

<http://www.ebscohost.com>

GEOREF (American Geological Institute)

<http://www.agiweb.org>

GOOGLE SCHOLAR

<http://scholar.google.es>

ICYT (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

<http://www.csic.es>

INSPEC (The Institution of Engineering & Technology)

<http://www.theiet.org>

JCR (Journal Citation Reports (Thomson-Reuters))

<http://science.thomsonreuters.com/es/productos/jcr>

LATINDEX (Sistema Regional de Información en línea para Iberoamérica)

<http://www.latindex.org>

PASCAL (Centre National de la Recherche Scientifique)

<http://www.inist.fr>

RECYT (Fundación Española de la Ciencia y Tecnología)

<http://recyt.fecyt.es>

SCIENCE CITATION INDEX EXPANDED (Thomson-Reuters)

<http://www.thomsonscientific.com>

SCOPUS (Grupo Elsevier)

<http://info.scopus.com>

SUMARIS (Bibliotecas Universitarias de Catalunya)

<http://sumaris.cbuc.es>

TECHNOLOGY RESEARCH DATABASE (ProQuest)

<http://www.proquest.com>

ULRICH'S PERIODICALS DIRECTORY (Grupo Elsevier)

<http://ulrichsweb.com>

BOLETIN DE SUSCRIPCIÓN:

*Nombre y 2 apellidos Empresa

* NIF / CIF *Dirección de envío suscripción

*CP *Población *Provincia.....

*Teléfono Móvil Fax

E-mail Web

Fecha..... Fecha Firma y Sello

FORMA DE PAGO SELECCIONADA:

Transferencia Cheque nominativo

Domiciliación bancaria

Ruego a Uds. que con cargo a cta./libreta:

--	--	--	--

Entidad

--	--	--	--

Agencia

--	--

D.C.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Oficina

Domicilio Sucursal..... Cod.Postal..... Población Titular

Atiendan hasta nuevo aviso los recibos que presente Publicaciones DYNA SL.

Remitir este boletín de suscripción o sus datos por:

CORREO POSTAL:

Publicaciones DYNA SL
Alda. Mazarredo 69 – 3º
48009-Bilbao

CORREO ELECTRÓNICO:

dyna@revistadyna.com

FAX:

+34 94 423 44 61

PÁGINA WEB:

<http://www.revistadyna.com>
Donde existe un formulario de suscripción

Los campos señalados con un * son obligatorios, y por tanto necesarios para atender su petición.

En cumplimiento de lo establecido en la LOPD 15/1999, le informamos y en este sentido usted consiente, que los datos personales, que nos facilite, sean tratados y queden incorporados en los ficheros de PUBLICACIONES DYNA SL, para el envío periódico de la revista Dyna, sus datos no serán objeto de cesión alguna. En el caso de que no dé su consentimiento para el tratamiento de sus datos, será imposible prestar correctamente los servicios solicitados. Usted además consiente, el envío (incluso por medios electrónicos), de comunicaciones comerciales y publicitarias, por parte de PUBLICACIONES DYNA SL, se compromete a mantener actualizados los mismos, y podrá ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, dirigiéndose a PUBLICACIONES DYNA SL, C/Alameda de Mazarredo, 69, 48009 Bilbao.

No autorizo el envío por medios electrónicos de información comercial, por parte de PUBLICACIONES DYNA SL.

No deseo que mis datos sean empleados con finalidades publicitarias por parte de PUBLICACIONES DYNA SL.

Índice

Noviembre - Diciembre 2013



606
DYNA hace 80 años

608
Noticias Breves

610
AULA DYNA:
DIÁMETRO ECONÓMICO DE
TUBERÍAS EN CENTRALES
TÉRMICAS

614
La empleabilidad de los Ingenieros
Industriales de España

616
La nueva Francia industrial

618
Mantenimiento predictivo en
pequeña y mediana empresa

620
Informe 2013 del índice global
de desempeño de la arquitectura
energética

624
La primera interconexión española
de corriente continua (HVDC)

630
TORRE IBERDROLA. Servicios y
sistemas: seguridad y sistemas
auxiliares

636
La utilización de los foros virtuales
para el aprendizaje colaborativo de
la organización industrial

711
Desarrollo Sostenible

713
Indices del Volumen

644



SISTEMA INTELIGENTE DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS: DISEÑO Y OPERACIÓN

INTELLIGENT SYSTEM FOR ELECTRIC VEHICLE CHARGING: DESIGN AND OPERATION

Javier Sedano, Miguel Portal, Alejandro Hernández-Arauzo, José Ramón Villar, Jorge Puente, Ramiro Varela

652

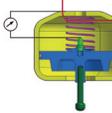


APLICACIONES DIELECTRICAS DEL POLIESTIRENO (PS) CARGADO CON NEUMÁTICOS FUERA DE USO (GTR)

ELECTRICAL APPLICATION OF POLYSTYRENE (PS) REINFORCED WITH OLD TIRES RUBBER (GTR)

Ramón Mujal-Rosas, Marc Marín-Genesca, Xavier Ramis-Joan

663



REDUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD MEDIANTE TÉCNICAS DE CONTROL ADAPTATIVO DE PROCESOS

REDUCING VARIABILITY BY MONITORING AND FEEDBACK ADJUSTMENT

Pere Grima Cintas, Xavier Puig Oriol, Xavier Tort-Martorell Llabrés

670

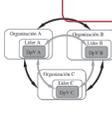


ANÁLISIS Y MEJORAS EN EL DISEÑO DE UN MECANISMO CINEMÁTICO DE ALTA PRECISIÓN

ANALYSIS AND DESIGN IMPROVEMENTS OF A HIGH PRECISION KINEMATIC MECHANISM

Ana Cristina Majarena-Bello, Jorge Santolaria-Mazo, David Samper-Carnicer, Juan José Aguilar-Martín

679



INNOVACIÓN ABIERTA: LIDERAZGO Y VALORES

OPEN INNOVATION: LEADERSHIP AND VALUES

Irene Martín-Rubio, José Nogueira-Goriba, Josep Llach-Pagès

685

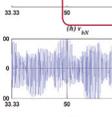


DETERMINACIÓN DE CICLOS DE CONDUCCIÓN EN RUTAS URBANAS FIJAS

ANALYSIS OF DRIVING CYCLES IN FIXED URBAN ROUTES

Felipe Jiménez-Alonso, Alfonso Román-de Andrés, José María López-Martínez

693

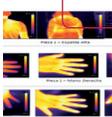


COMPENSADOR DE ARMÓNICOS DE TENSIÓN USANDO UN CONVERTIDOR MATRICIAL Y UN MODELO LINEAL

HARMONIC VOLTAGE COMPENSATOR BASED ON MATRIX CONVERTER USING A LINEAR MODEL

Tonatiuh Echeгойen-Arellano, Víctor Manuel Cárdenas-Galindo, Ricardo Álvarez-Salas

704



ESTUDIO PRELIMINAR DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS A TRAVÉS DE LA TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN UNA CÉLULA EXPERIMENTAL DE MONTAJE

PRELIMINARY STUDY OF THE MUSCULOSKELETAL RISK THROUGH THE METHOD OF INFRARED THERMOGRAPHY IN AN EXPERIMENTAL ASSEMBLY STATION

Amalia Yoguez-Seoane, Claudia del Carmen Gutiérrez-Torres, Miguel Angel López Ontiveros, José Alfredo Jiménez Bernal