

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),
 Manuel Villalante LLauradó (Asociación de Catalunya - Barcelona), Germán
 Ayora López (Asociación de Andalucía Occidental - Sevilla), Miguel Ángel
 Martínez Lucio (Asociación de Madrid - Madrid), 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 Izkie Montejo (Colegio de Navarra),
 Francisco J. Marrodán Eparza (Asociación de La Rioja), Jesús María
 Mirat Celdrán (Asociación de Extremadura), Ginés Moratalla Valero
 (Asociación de Albacete), Begoña Martín Pérez (Asociación de Canarias
 Occidental), Gregorio Martínez Royano (Asociación de Canarias Oriental),
 Alfredo Arias Berenguer (Asociación de Baleares), Manuel María Uruña
 Cuadrado (Asociación 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 Girod
 (Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Metiers - Paris, Francia), Fernando
 Guijarro Merelles (Universidad de Extremadura - Cáceres), Fernando
 López Rodríguez (Agencia Extremeña de la Energía - Cáceres), Ángel 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), Joan 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), Roberto
 Uribeetxeberria (Universidad de Mondragón - Mondragón), Eva Martínez
 Caro (Universidad Politécnica de Cartagena - Cartagena), Javier Santos
 García (Universidad de Navarra - San Sebastián), Jorge Arturo Del Ángel
 Ramos (Universidad Veracruzana - Veracruz, México), Ricardo Rodríguez
 Jorge (Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez - Juárez, México), Erik
 Ocaranza Sánchez (Instituto Politécnico Nacional - Tlascala, México),
 Joshué Manuel Pérez Rastelli (INRIA - Paris, Francia) - Lina Montuori
 (Universidad de Nueva York - Buffalo, USA), Jacques Mercadier (UISBA -
 Pau, Francia), Noelia Fernández Díaz (NaCOM Energy - Agotnes, Noruega),
 Luis Alfonso Fernandez Serantes (Universidad FH JOANNEUM - Graz,
 Austria), Jose L. Fernández Solís (Texas A&M University - College Station,
 Texas, USA), Nadia Rego Monteil (Queen's University - Ottawa, Canada).

© 2015. 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 electrónico 1989-1490
 SICI: 0012-7361(20150301)90:2<>1.0.TX;2-T
 CODEN: DYNAU
 DOI: 10.6036/DYNAII

Tirada de este número: 3.895 (papel) y 38.902 (digital)
Ejemplares vendidos: 3.697 (papel) y 38.902 (digital)

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
 Gerona, Universidad de Cantabria, Universidad Politécnica de Valencia,
 Universidad Miguel Hernández, 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, Amic y Structuralia

DIRECCIÓN

José María Hernández Álava

Miembro de:

- Council of Science Editors
- Asociación Española de Comunicación Científica

Suscripción anual Institucional

(Estos precios no incluyen el 4% de IVA)

España	159,68 €
Número suelto	30,60 €
Extranjero	219,68 €
Número para extranjero	38,60 €
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	1.036 €	1.183 €
1/2 página a color (Horizontal o vertical)	675 €	800 €
1/4 página a color (Horizontal o vertical)	427 €	492 €
Interior Portada	1.224 €	
Interior Contraportada	1.061 €	
Contraportada	1.275 €	
Encartes y Publireportajes	a consultar	

Revista digital (<http://www.revistadyna.com>)

Banner web lateral de 200x60 pixels (mín. 7 dd)..... 15 €/día

Banner web superior de 520x95 pixels (mín. 7 dd)..... 50 €/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>

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 (Biblioteques Universitaries 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.

contenido

Marzo - Abril 2015

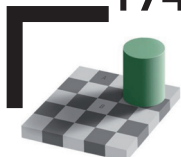
165



PROPIEDADES TOXICOLÓGICAS Y AMBIENTALES DE UN ELECTROLITO DE CROMADO BASADO EN CRIII/CLORURO DE COLINA

TOXICOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL PROPERTIES OF A CRIII/CHOLINE CHLORIDE BASED CHROME PLATING ELECTROLYTE

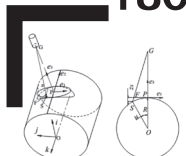
174



HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA LUMINANCIA EN SEÑALES Y ANUNCIOS LUMINOSOS

LUMINANCE ASSESSMENT TOOL FOR ILLUMINATED ADVERTISEMENTS

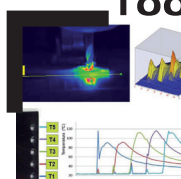
180



COMPUTATION OF SPRAYING DEPOSITION THICKNESS ON PARAMETRIZED SURFACES USING MOVING FRAME METHOD

CÁLCULO DEL ESPESOR DE DEPOSICIÓN POR PULVERIZACIÓN EN SUPERFICIES PARAMETRIZADAS, UTILIZANDO EL MÉTODO DE MARCO MÓVIL

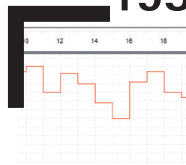
188



MONITORIZACIÓN DEL PROCESO DE FRESADO MEDIANTE TERMOGRAFÍA IR DE ALTA VELOCIDAD

MILLING PROCESS MONITORING BY HIGH-SPEED IR THERMOGRAPHY

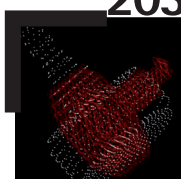
195



PROBLEMA DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE PERSONAL PARA CUBRIR UNA DEMANDA DE CARGA DE TRABAJO TEMPORAL VARIABLE

CALCULATION OF THE STRUCTURE OF THE STAFF TO COVER A VARIABLE TEMPORARY WORK LOAD

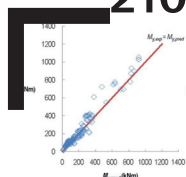
203



AN AUTOMATIC ALGORITHM FOR DISTINGUISHING OPTICAL NAVIGATION MARKERS USED DURING SURGERY

UN ALGORITMO AUTOMÁTICO PARA DISTINGUIR LOS MARCADORES ÓPTICOS DE NAVEGACIÓN UTILIZADOS DURANTE LA CIRUGÍA

210



ESTIMACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SECCIONES DE HORMIGÓN ARMADO MEDIANTE CALIBRACIÓN CON ENSAYOS EXPERIMENTALES

PREDICTION OF THE BEHAVIOUR OF REINFORCED CONCRETE SECTIONS BY CALIBRATING WITH EXPERIMENTAL TESTS

219



EFFECTO EN LA CALIDAD DEL TRABAJO PERSONAL DE UNA ORGANIZACIÓN QUE RESPETA LAS NORMAS. UNA VERIFICACIÓN EXPERIMENTAL

EFFECTS ON PERSONNEL'S WORK QUALITY OF AN ORGANIZATION THAT FULFILLS THE STANDARDS. AN EXPERIMENTAL VERIFICATION

118

DYNA hace 80 años

120

AULA DYNA: CURIOSIDADES DE LA FÍSICA Y MATEMÁTICAS

123

Actualidad

125

REINDUSTRIALIZACIÓN

Entrevista con Víctor M. Pérez de Guezuraga

128

Cómo poner en valor la huella de carbono

129

Las cargas familiares y el estrés laboral

130

Técnicas destinadas a la reducción de emisiones en el aprovechamiento energético de biomasa

131

Proceso de Selección de Socios en una Red Colaborativa

132

El coste del ciclo de vida importa – 2ª parte: la revolución de los contadores de eje

139

Modelización híbrida para el diagnóstico y pronóstico de fallos en el sector del transporte. Datos adquiridos y datos sintéticos

144

Estado de la técnica de los manipuladores paralelos. Aplicaciones prácticas y criterios cinemáticos de diseño

153

Análisis de la implantación del Máster en Ingeniería Industrial en España. De ¿qué debe saber un Ingeniero? a ¿qué debemos enseñar?

158

La gestión de la identidad en el diseño industrial