

Anales de Ingeniería Mecánica

Revista de la Asociación Española de Ingeniería Mecánica

Año 16. Volumen 1. Febrero 2008



400
cuarto
centenario



Universidad
de Oviedo
1608-2008

Actas del
XVII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica
Gijón, 14-15 Febrero de 2008

Anales de Ingeniería Mecánica

Revista de la Asociación Española de Ingeniería Mecánica

Año 16. Volumen 1. Febrero 2008

Volumen 1

EDITORES

D. José Esteban Fernández Rico
D. Ricardo Tucho Navarro
D. Ricardo Vijande Díaz
D. Fernando Viadero Rueda

Organizan:



Asociación Española
de
Ingeniería Mecánica



Universidad
de Oviedo
1608-2008

Actas del
XVII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica
Gijón, 14-15 Febrero de 2008

Imprime: Gráficas Covadonga

ISSN: 0212-5072

Depósito Legal: AS-182-2008

XVII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica
Gijón, 14-15 Febrero de 2008

Comité organizador

Presidente de Honor:

Sr. Rector Magfco. de la Universidad de Oviedo
D. Juan A. Vázquez

Presidente:

D. José Esteban Fernández Rico

Vicepresidentes:

D. Ricardo Tucho Navarro
D. Ricardo Vijande Díaz
D. Fernando Viadero Rueda

Secretarios:

D. José Luis Cortizo Rodríguez
D. Antolín E. Hernández Battez

Vocales:

D. Modesto Cadenas Fernández
D. José Manuel Sierra Velasco
D. José Manuel Cuetos Mejido
D. Julio Mateos Palacio
D. Aquilino Osorio Zapico
Dña. Rocío Fernández Rodríguez
Dña. Inés Peñuelas Sánchez
D. Eduardo Rodríguez Ordóñez
D. José Luis Viesca Rodríguez
D. Alberto Álvarez Suárez

Comité científico

D. Enrique Amezua San Martín
D. Francisco Aparicio Izquierdo
D. Mariano Artes Gómez
D. Rafael Avilés González
D. Ramón Capdevila Pagés
D. Salvador Cardona Foiz
D. Francisco J. Cuadrado Aranda
D. Juan I. Cuadrado Iglesias
D. Jaime Domingo Domínguez Abascal
D. J. Esteban Fernández Rico
D. Francisco Javier Fuenmayor Fernández
D. Ernesto García Vadillo
D. Alfonso Hernández Frias
D. Antonio Lara Fera
D. José Luis Ocaña Moreno
D. José Ignacio Pedrero Moya
D. Publio Pintado Sanjuán
D. Ángel María Sánchez Pérez
D. Fernando Viadero Rueda

Entidades colaboradoras



ÍNDICE VOLUMEN 1

BIOMECÁNICA

Análisis de idoneidad de métodos de identificación experimental de la estructura trabecular para la tibia proximal humana	1
<i>M. Prado, A. Pérez de la Blanca, F. Ezquerro, A. Simón</i>	
Desarrollo de un modelo de comportamiento para la caracterización viscoelástica del disco de la articulación temporomandibular (ATM)	7
<i>Y. Prado Cueto, M.J. Lamela Rey, A. Fernández Canteli</i>	
Diseño de una nueva prótesis de disco intervertebral	15
<i>Francisco Ezquerro Juanco, Francisco García Vacas, Antonio Simón Mata, María Prado Nóvoa y Ana Pérez de la Blanca</i>	
Diseño y cálculo de una placa de osteosíntesis para la contención de defectos óseos tibiales en la reprotésis de rodilla	23
<i>O. Martel Fuentes, J.M. Quintana Santana, H. Afonso Martín, D. Monopoli, C. Medina López</i>	
Diseño y Desarrollo de un Sistema de Cateterismo Asistido: SCA	31
<i>A. Yáñez, D. García, D. Monopoli, B. Mentado</i>	
Estudio por elementos finitos del comportamiento mecánico de tornillos biodegradables	39
<i>A. López-Arraiza, F. Cortés, G. Castillo, J. Albizuri, J.R. Sarasua</i>	
Evaluación de diversos modelos para el estudio mecánico de aneurismas de aorta abdominal mediante elementos finitos	45
<i>F. Nieto Palomo, A. Ferrero Polo, P. Gatón Garnica, E. Gil Illescas, A. Lara Feria</i>	
Mecanismo simulador orientable y ajustable para cirugía ortognática	53
<i>Juan Manuel Cobo Plana, Berta Pardo López, Covadonga Álvarez Abad, Alberto A. Suárez</i>	
Polímeros con memoria de forma para el tratamiento de la insuficiencia mitral	59
<i>Andrés Díaz Lantada, Pilar Lafont Morgado, Ignacio Rada Martínez, Antonio Jiménez Ramos, José Luis Hernández Riesco, Héctor Lorenzo Yustos, Julio Muñoz García</i>	

- Sensores piezoeléctricos poliméricos para detección de fuerzas y duraciones de mordidas: Aplicación al tratamiento del bruxismo** 67
Pilar Lafont Morgado, Andrés Díaz Lantada, Héctor Lorenzo Yustos, Antonio Barrientos Cruz, Alexander Martínez Álvarez, Pedro Luis Castedo Cepeda, Roberto González Herranz, Julio Muñoz García, Javier Echavarri Otero

CINEMÁTICA COMPUTACIONAL

- A Parametric Study on Workspace Capability of CaPaMan (Cassino Parallel Manipulator)** 77
Gianni Castelli, Erika Ottaviano and Marco Ceccarelli
- Caracterización del Mecanismo de 4 barras respecto a la Generación de Trayectorias cuasi-Circulares** 85
J. L. Iserte Vilar, F.T. Sánchez Marín
- Diseño de mecanismos de dirección de vehículos mediante un método de síntesis óptima dimensional** 93
A. de Juan, R. Sancibrián, P. García, F. Viadero, A. Fdez. del Rincón
- El análisis de movilidad de segundo orden en cadenas cinemáticas** 101
I. Fernández de Bustos, J. Agirrebeitia, R. Avilés
- Espacios de trabajo asociados a modos de ensamblado en el manipulador plano 5R** 107
E. Macho, C. Pinto, V. Petuya, M. Diez, E. Amezua
- Modelización de mecanismos mediante bloques constructivos** 115
A. Noriega, R. Vijande, E. Rodríguez, J. L. Cortizo, J. M. Sierra

DINÁMICA DE SISTEMAS MULTICUERPO

- Análisis de estabilidad de vehículos ferroviarios usando dinámica de sistemas multicuerpo** 123
José Luis Escalona Franco, Rosario Chamorro Moreno
- Diferenciación Automática Aplicada en Simulación Multicuerpo** 129
D. Gómez, J. García de Jalón

Efficiency Improvement in Flexible Multibody Dynamics by Means of Shape Integrals Preprocessing	137
<i>U. Lugrís, J. Cuadrado</i>	
Estudio de Fuerzas Elásticas en Elementos Finitos Formulados en Coordenadas Nodales Absolutas	145
<i>García-Vallejo, D., García Martín, D., Escalona Franco, J.L.</i>	
Modelo dinámico multicuerpo de un vehículo grúa de alta capacidad de carga para la determinación de las presiones transmitidas en sus apoyos	151
<i>M. López Lago, J. A. Vilán Vilán, A. Segade Robleda, C. Casqueiro Placer</i>	
Obtención Automática de Derivadas con Formulaciones Recursivas en Simulación de Sistemas Multicuerpo	159
<i>I. Barbed, D. Gómez, J. García de Jalón</i>	

EDUCACIÓN EN INGENIERÍA MECÁNICA

Adaptación de la Enseñanza Práctica de la Ingeniería Mecánica a los Retos del Espacio Europeo de Educación Superior	169
<i>J. E. Díaz Vázquez, J. M^a. Gerez Miras, P. González García, F. J. Vicario Llerena, R. E. González Palma</i>	
Aplicación de Mathematica[®] al Cálculo Matricial de Estructuras	177
<i>J.A. Cabezas, J.G. Fueyo, M. Domínguez, M.P. Rubio, A. Vicente</i>	
Aplicación de Simulink al Cálculo de las Prestaciones de un Vehículo Automóvil (PRESCAR)	183
<i>J. A. Calvo⁽¹⁾, M.J. López, J.L. San Román, D. García-Pozuelo</i>	
Aplicación de Simulink al Método de Bond Graph (BONDSYM)	191
<i>J. A. Calvo, M.J. López, J.L. San Román, E. Olmeda</i>	
Desarrollo de herramientas informáticas de carácter didáctico en el ámbito de los PFC	199
<i>F. Mata, J. García, F. Alvarez</i>	
Implantación de nuevas metodologías docentes para el aprendizaje de técnicas experimentales aplicadas al análisis de estructuras	205
<i>M. Solís, P. Galvín, J. Domínguez</i>	
La Realidad Virtual Aplicada a la Asignatura Ingeniería del Transporte	211
<i>B.L. Boada; C. Álvarez- Caldas; M.J.L. Boada y V. Díaz</i>	
Simulación de Robots: dos Planteamientos Didácticos	217
<i>J.A. Cabezas, M. Lorenzo, J.G. Fueyo, M. Domínguez, M.P. Rubio</i>	

HISTORIA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

Evolución tecnológica de las armas ligeras y su influencia en los conflictos actuales. Un análisis desde la perspectiva de la Tecnología para el Desarrollo Humano 225

A. González-Herrera

Mejora de un diseño de más de 100 años. Nuevos conceptos en escaleras mecánicas 233

Jose M^º. Cabanellas Becerra, Juan D. Cano Moreno, Berta Suárez, J. A. Chover, Jesús Félez

INGENIERÍA DE FABRICACIÓN

Análisis de Accesibilidad para la Inspección Automática con y sin Contacto en Máquinas de Medir por Coordenadas 243

B. Álvarez Álvarez, P. Fernández Álvarez, J.C. Rico Fernández, S. Mateos Díaz, E. Cuesta González

Análisis de la Influencia de los Parámetros Operacionales en Recubrimientos Superficiales Asistidos por Láser de Acero AISI 431 sobre Acero al Carbono 251

M. Blasco, A. García-Beltrán, J.A. Porro, M. Morales, J.L. Ocaña

Análisis de las variables de entrada a un modelo numérico para la predicción del comportamiento térmico en rectificado 257

I. Pombo, N. Ortega, J. A. Sánchez, J. L. Rodil, S. Plaza

Análisis del comportamiento de los codificadores ópticos lineales ante la vibración utilizando elementos pasivos de protección 265

J. López, M. Artés, I. Alejandro

Aplicación de un modelo numérico de corte ortogonal para la determinación de relaciones entre la fuerza y el desgaste de la herramienta 273

N. Marín Calvo, J.A. Canteli Fernández, J.L. Cantero Guisández, A. Muñoz Sánchez, M.H. Miguélez Garrido

Análisis mediante el MEF de los efectos de la geometría del extremo del punzón en procesos de forja localizada-incremental 279

A.M. Camacho, C. Valvellano, M.A. Sebastián, J. García-Lomas

Análisis Paramétrico y Predicción de Apertura de Grieta en Ensayo de CTOD de Aceros Tipo HSLA 450 EMZ/QT	287
<i>J. M. Portela R. González-Palma, J. M. González, F. J. Vicario, A. Muñoz</i>	
Avances en la fabricación de células y módulos fotovoltaicos de silicio en capa fina mediante láser	295
<i>S. Fernández Robledo, S. Lauzurica, J.J. García-Ballesteros, C. Molpeceres, G. Guadaño, F. Allen-Perkins, J.L. Ocaña</i>	
Bruñido de ejes de ferrocarril	301
<i>L.N. López de Lacalle, Alberdi, R., Bengoetxea, J., Celaya, A., Lamikiz, A.</i>	
Calibración de Microscopios Confocales	307
<i>J. de Vicent, C. Molpeceres, O. Guarneiros, García-Ballesteros. J.J</i>	
Capas de aleaciones CoCrMoSi resistentes a la corrosión obtenidas mediante plaqueado por láser	313
<i>C.Álvarez, J.M.Amado, E.Díaz, A. García, J. Lamas, M.J. Tobar, A. Varela, A. Yáñez</i>	
Caracterización en ciclo del estado de herramientas de corte mediante digitalizado sin contacto	319
<i>D. Blanco Fernández, C. M. Suárez Álvarez, G. Valiño Riestra, E. Cuesta González, I. Ruiz Patallo</i>	
Cold welding on cogged surfaces	327
<i>Mihaela Iordachescu, Bogdan Georgescu, Danut Iordachescu, J.L. Ocaña</i>	
Comparative Study of the Adhered Material to the Coated and Uncoated Cutting Tools Used in Dry Turning of Aluminium Alloys	333
<i>B. de Agustina, E.M. Rubio, M. Marcos, R. Domingo</i>	
Deformación de un Cobre ETP y un Acero AISI 304	341
<i>Mary Torres Rodríguez</i>	
Desarrollo de aplicación para la simulación de variación de espesor de las electroformas y control del dispositivo de orientación catódica (DAOC)	349
<i>M. Monzón Verona, P. Hernández Castellano, A. Benítez Vega, M. Marrero Alemán y A. Socas Suárez</i>	
Desarrollo de Palpadores Autocentrantes de Bajo Coste para Máquinas Herramienta	355
<i>J. Velázquez, J.A. Albajez, J.A. Yagüe, M.A. Lope, J.J. Aguilar</i>	
Desarrollo de un modelo de error para el diseño y caracterización de un sistema de medición de altas prestaciones basado en estereometría	361
<i>A.C. Majarena, J.J. Pastor, R. Jiménez, J.A. Yagüe, J.J. Aguilar</i>	

Desarrollo de un sistema de visión de doble sonda de triangulación láser por barrido para inspección de intercambiadores EGR	367
<i>Brosed F.J., Guillomía D., Santolaria J., Albajez J.A., Aguilar, J.J</i>	
Diseño de un Sistema de Monitorización y Control de Procesos de Tratamiento Térmico Superficial de Materiales con Láser Mediante Realimentación de Estados	375
<i>J. A. Pérez, J. L. Ocaña, C. Molpeceres, M. Morales, M. Blasco, A. García</i>	
Diseño Óptimo de Tolerancias con Variables Correladas	381
<i>I. González, I. Sánchez</i>	
Diseño y control del sistema de atemperación de moldes de inyección	387
<i>J. Aisa, J. Castany, J. Royo, D. Mercado</i>	
Diseño y fabricación de un dispositivo automático de orientación catódica para mejorar la homogeneidad de espesor en cáscaras electroconformadas	395
<i>M. Monzón Verona, P. Hernández Castellano, A. Benítez Vega, M. Marrero Alemán y F. Ortega García</i>	
El Proceso EPGS: Desarrollo y Aplicación	403
<i>Rafael Cuesta, Ana Rivas, Juan Pablo Juárez, David Mozo, Luis Enrique Cano, Omar del Amo</i>	
Ensayos Previos para la Validación de un Modelo de Predicción de las Desviaciones de Forma en Piezas Mecanizadas en Tornos CNC	409
<i>G. Valiño Riestra, D. Blanco Fernández, B.J. Álvarez Álvarez, P. Fernández Álvarez</i>	
Estudio Comparativo de Procesos de Mecanizado de Materiales Compuestos de Matriz Orgánica	417
<i>M. Álvarez, J. Salguero, M.S. Carrilero, P. Arroyo, M. Batista, M. Marcos</i>	
Estudio de la carga límite de deformación en forja. Comparativa de métodos empíricos frente al Teorema del Límite Superior	425
<i>F. Martín, M. A. Sebastián, L. Sevilla</i>	
Estudio de la influencia de variables de soldadura GTAW robotizada en uniones a tope planas mediante modelo 3d de simulación por elementos finitos	431
<i>G. Romani Labanda, A. Portolés García</i>	
Evolución de la Geometría de la Viruta en el Cilindrado en Seco de la aleación UNS A97050	439
<i>M. Batista, E. Rubio, M.A. Sebastián, M.S. Carrilero, J. Salguero, M. Álvarez, M. Marcos</i>	
Fabricación Paramétrica de Engranajes	447
<i>Huertas Talón, J.L., Valdivia Calvo, F., Guarga Aso, M., Vidal Soro, M</i>	

Influencia de la Geometría de una Herramienta en la Determinación de Parámetros de Corte. Aplicación al Mecanizado de la Aleación Al-Cu UNS A92024	455
<i>M. Álvarez, M. Batista, J. Salguero, M. J. Cano, J. M. González, M. Marcos, M. Sánchez-Carrilero</i>	
Integración de la cadena de valor en procesos de arranque	463
<i>L.N. López de Lacalle, Gonzalo, O., Aramendi, G., Arizmendi, M., Yurre, J.C.</i>	
3D Laser Micromachining Applications Development on a Dual ns Laser Based Processing System	471
<i>C. Molpeceres, J.J. García-Ballesteros, S. Lauzurica, M. Holgado, M. Morales, J.L. Ocaña</i>	
Machinability aspects of composite PA 66-GF30 using polycrystalline diamond (PCD) and cemented carbide (K10) tools	479
<i>F. Mata, J.P. Davim</i>	
Metodología para el diseño de una línea de montaje mediante herramientas de simulación	485
<i>Alberto Sánchez Lite, Manuel San Juan Blanco, Manuel García García, Luis Suárez Vivar</i>	
Metodología para el estudio teórico del CPK de engranajes de plástico inyectados en POM y PA-FG	491
<i>J. Fuentelsaz Gallego, J. Castany Valeri, E. Martínez, D. Mercado Barraqueta, F. Serraller Sánchez</i>	
Metrología óptica dimensional submicrométrica para determinación de espesores en sub-micro estructuras	499
<i>R. Casquel, M. Holgado, C. Molpeceres, M. Morales, A.M. Sánchez-Pérez, J.L. Ocaña</i>	
Microconformado de Materiales Metálicos mediante Pulsos Láser en el Dominio de ns	505
<i>O. García, M. Morales, J.J. García-Ballesteros, J.A. Porro, C. Molpeceres, A.M. Sánchez-Pérez, J.L. Ocaña</i>	
Micromecanizado Láser de Componentes de Gran calidad de Acabado Superficial	511
<i>J.J. García-Ballesteros, C. Molpeceres, S. Lauzurica, J. de Vicente, J.L. Ocaña</i>	
Modelo de elementos finitos para estudio del proceso de formación de viruta durante el mecanizado	517
<i>P. J. Arrazola, D. Ugarte, I. Llanos</i>	
Modelo Termo-Matemático Multi-Descarga del Proceso de Electroerosión	525
<i>B. Izquierdo, J. A. Sánchez, S. Plaza, N. Ortega</i>	

New Approach on the Cold Welding of Metals: Application to Aluminium Bars	533
<i>D. Iordachescu, M. Iordachescu, M. Blasco, J.L. Ocaña</i>	
Simulación numérica del flujo de partículas en boquillas coaxiales para Laser Cladding	539
<i>A. Lamikiz, C. Angulo, G. Urbikain, F. Zapirain</i>	
Soldadura láser remota de aceros de alto límite elástico	547
<i>M. Blasco, D. Iordachescu, J.L. Ocaña</i>	
Tolerancias funcionales para el diseño y fabricación de calibres para control dimensional (Pasa – no pasa)	553
<i>S.A. Villanueva P., Z. Damián N., G.D. Álvarez M. G.L. Martínez C.</i>	
Torneado de acabado por vibración de alta frecuencia de la herramienta de corte	561
<i>A. Celaya, F.J. Campa, E. Fraga, L.N. López de Lacalle</i>	
Trazabilidad dimensional en las escalas de dureza	567
<i>J. de Vicente, M^a A. Mari, A.M^a Sánchez Pérez, C. Molpeceres, J.A. Madrona, J.L. Ocaña</i>	
Trazabilidad y determinación de incertidumbre de medida del desgaste de flanco de una plaquita de corte	575
<i>F. Santos, M. San Juan, R. López, F. Negoescu</i>	
Un modelo coherente de especificación geométrica: GeoSpelling	583
<i>A. Valín Ortega, S. Álvarez Garrote, M. Esandi Baztán, R. Suárez Sánchez</i>	
Un modelo tridimensional en elementos finitos para el estudio de las tensiones originadas durante el proceso de plaqueado por láser	591
<i>A. Suárez-Díaz, M.J. Tobar, A. Yáñez, C. Álvarez, J.M. Amado</i>	

MÁQUINAS Y MECANISMOS

Actuadores y fuerzas de enlace en el análisis cinetostático de mecanismos planos de barras	599
<i>L. Jordi Nebot, S. Cardona Foix, E. E. Zayas Figueras</i>	
Análisis Del Comportamiento Mecánico De Expulsores Inclinados En Moldes De Inyección	605
<i>J. Castany, I. Clavería, D. Mercado, J. Fuentelsaz, T. Maleta</i>	

Análisis teórico y experimental del comportamiento mecánico-resistente de un mecanismo gatillo-trinquete de fijación de asientos de automóvil	611
<i>J. Castany, I. Clavería, J. Fuentelsaz, J. Aísa, I. Lapetra</i>	
Diseño de resortes radioidales a par constante para almacenamiento de energía	617
<i>E. Bautista, J. M. Muñoz-Guijosa, J.L. Muñoz, D. Fernández Caballero, P. Lafont, J. Echávarri, A. Díaz Lantada, H. Lorenzo, Julio Muñoz, Celso Peña</i>	
Diseño de Transmisiones de Engranajes Cónicos Espirales tipo Formate® de Baja Relación de Transmisión y Larga Duración	623
<i>A. Fuentes Aznar, I. González Pérez, E. Giubertoni</i>	
Diseño de un módulo de inspección de tubos mediante la técnica TOFD	631
<i>E. Rodríguez, J. L. Cortizo, M. Cadenas, A. Noriega</i>	
Diseño de un sistema mecánico de fijación de tubos para inspección de soldaduras mediante la técnica TOFD	637
<i>E. Rodríguez, J. L. Cortizo, J. M. Sierra, R. Tucho</i>	
Diseño, industrialización y ensayo de grandes contenedores de residuos sólidos urbanos	645
<i>Jorge Aísa, Carlos Javierre, José Antonio De La Serna</i>	
Diseño mecánico y análisis dinámico y tensional de una pinza vibradora	651
<i>L. F. Mata Campos, F.A. Díaz, J.E. Mata Bago, R. López García</i>	
Evolución mecánica de una caja tr�nsfer mediante análisis, simulación y validación energética y tribológica en un banco de ensayos	657
<i>J.A. Vil�n Vil�n , F. García Carballo, A. Segade Robleda, M. López Lago</i>	
Máquina para la automatización de la fabricación de probetas de hormigón fresco para el control de calidad en la construcción	663
<i>A. Pérez González , J.L. Sancho Bru, R. Sanchis Llopis</i>	
Modelo de cálculo a rotura en la base de engranajes cilíndricos de dentado interior	671
<i>J. I. Pedrero, M. Pleguezuelos, S. Aguiriano</i>	
Modelo de Reparto de Carga en Engranajes Rectos con Interferencia de Tallado	679
<i>M. Pleguezuelos, J. I. Pedrero</i>	
Simulación del Engrane y Análisis del Contacto de Transmisiones de Tornillo Sinfín con Fiabilidad Mejorada	687
<i>I. González Pérez , A. Fuentes Aznar</i>	

Técnica de Identificación de Parámetros Cinemáticos para Brazos Articulados de Medición por Coordenadas a partir de Información Multi-postura usando un Palpador de Asiento Cinemático	695
<i>J. Santolaria, J.J. Aguilar, J.J. Pastor, R. Jiménez, C. Cajal</i>	
Un nuevo procedimiento para el diseño óptimo de mecanismos flexibles	703
<i>Rubén Ansola, Estrella Veguería, Javier Canales y José A. Tárrago</i>	
Valoración de la contribución no lineal en el contacto entre engranajes de dientes rectos	711
<i>A. Fernández del Rincón, F. Viadero, R. Sancibrián, P. García, A. Juan</i>	

MECÁNICA COMPUTACIONAL

Alya - Programa de Mecánica Computacional Avanzada. Caso de Estudio: Aerodinámica Externa	721
<i>T. Pujol, M. Vázquez, G. Houzeaux, J. R. González, L. Montoro, M. Pelegrí</i>	
Análisis numérico del comportamiento de enlaces entre perfiles Z conformados en frío	729
<i>Alfonso Loureiro, Ruth Gutiérrez, Alicia Moreno, José M. Reinoso y Ricardo Bellón</i>	
Determinación Numérica de las Propiedades Mecánicas de Aceros mediante la Simulación de Ensayos de Micropunzonado	735
<i>C. Betegón Biempica, I. Peñuelas Sánchez, C. Rodríguez González, F.J. Belzunce Varela</i>	
Estudio mediante MEF del comportamiento mecánico de vigas de madera de vértice peraltado reforzadas con barras encoladas	741
<i>M.P. Rubio Cavero, J.L. González Fueyo, J.A. Cabezas Flores, M. Domínguez Lorenzo</i>	
Estudio mediante simulación numérica de uniones a través de elementos tipo clavija	749
<i>M Domínguez, J G Fueyo, M.P. Rubio, J.A. Cabezas</i>	
Evaluación de la respuesta sísmica de un edificio aporticado aplicando técnicas de semejanza	755
<i>J.I. Vaquer, M.J. Palomo, S. Ivorra</i>	
Formulación Numérica para la Determinación del Desgaste Superficial en Problemas 3D de Contacto usando el MEC	763
<i>L. Rodríguez-Tembleque, R. Abascal, MH. Aliabadi</i>	

Modelo de elementos finitos de un rodamiento de rodillos para simulación de eventos mecánicos	771
<i>E. Laniado, J. Meneses, H. Rubio, J.C. García-Prada</i>	
Optimización del diseño de una bomba centrífuga mediante dinámica de fluidos computacional	777
<i>M. Pelegrí, J. R. González, T. Pujol, L. Montoro</i>	
Simulación Numérica del Efecto del Hidrógeno en Modelos de Cuerpo de Prueba Sometidos a Cargamentos de Tracción	783
<i>J. Palma Carrasco, J. Andrade Barbosa, N. Cesar dos Santos, A. Almeida Silva</i>	
Simulación del Comportamiento a Impacto de Barreras de Seguridad	791
<i>J. Albizuri Irigoyen, T. Guraya Díez, I. Garitaonandia Areitio, M.H. Fernandes Rodrigues</i>	
Simulación numérica del volteo de campanas tradicional en España	797
<i>S. Ivorra E. Segovia, R. Irlés F. Pallarés</i>	
Técnicas de sustitución de submodelos FEM para problemas resistentes en estructuras de geometría variable	805
<i>Luis M. Macareno, Josu Aguirrebeitia, Carlos Angulo, Rafael Avilés</i>	