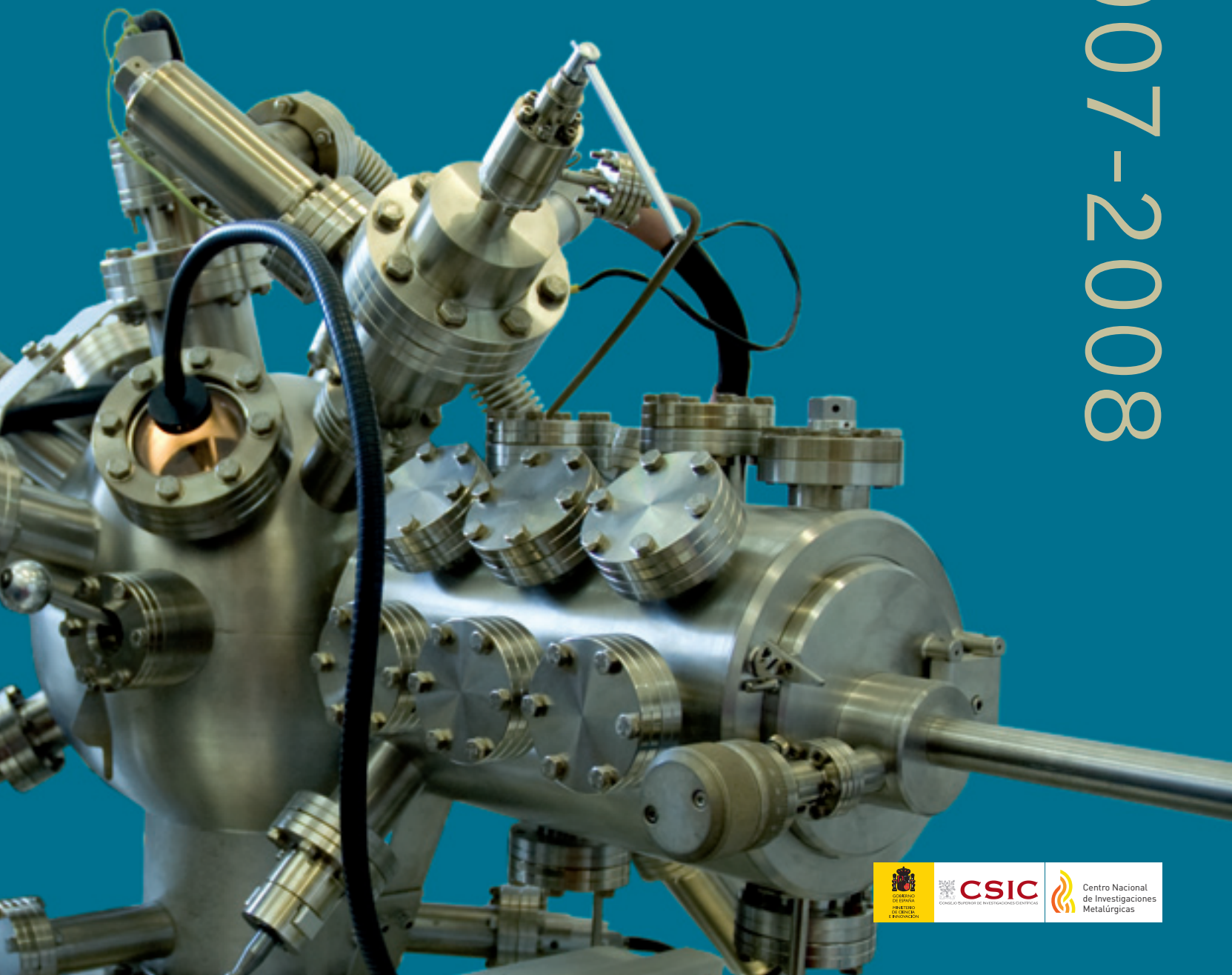


cenim

Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas
National Centre for Metallurgical Research

Informe bienal
Biennial Report

2007-2008



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



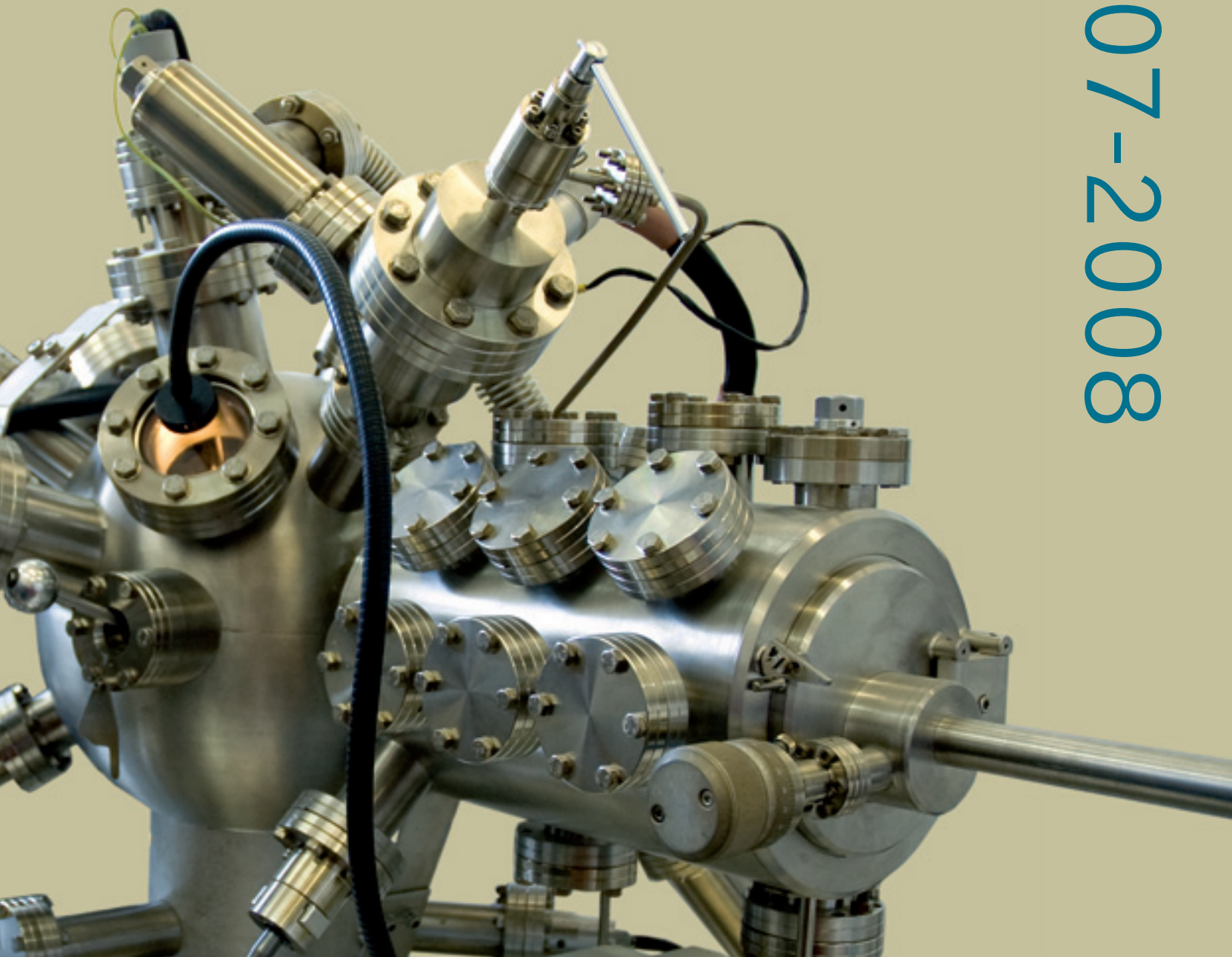
Centro Nacional
de Investigaciones
Metalúrgicas

cenim

Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas
National Centre for Metallurgical Research

Informe bienal
Biennial Report

2007-2008



Índice

Presentación	4
Resumen	6
1. Organización	23
1.1. Equipo de Dirección	24
1.2. Junta de Instituto	24
1.3. Claustro Científico.	24
1.4. Adscritos a Dirección	25
1.5. Departamentos de Investigación.	26
1.6. Unidades de Servicio	29
1.7. Unidades de Apoyo	30
1.8. Gerencia	30
1.9. Organigrama	31
2. Líneas de Investigación y Equipos	33
2.1. Principales Líneas y Campos de Investigación.	34
2.2. Técnicas y Equipos más relevantes	36
2.3. Nuevo Equipamiento	38
3. Grupos de Investigación	41
4. Publicaciones	109
4.1. En Revistas del SCI	110
4.2. En Revistas no incluidas en el SCI	121
4.3. En Libros, Monografías y Obras Colectivas	123
5. Proyectos	129
5.1. Proyectos Internacionales	130
5.2. Proyectos Nacionales	146
5.3. Acciones	167
5.4. Contratos con Empresas	181
6. Congresos	195
6.1. Congresos Internacionales	196
6.2. Congresos Nacionales	207
7. Otras Actividades	213
7.1. Cursos y Conferencias	214
7.2. Seminarios Impartidos en el CENIM	218
7.3. Tesis Doctorales y Trabajos de Licenciatura	220
7.4. Estancias	222
7.5. Relaciones con otras Instituciones	224
7.6. Patentes	226
7.7. Actividades de Normalización	226
7.8. Asistencia Técnica	226
7.9. Premios y Reconocimientos	227
7.10. Participación del CENIM en la Promoción de la Ciencia	227
7.11. Biblioteca	228
8. 60 años de Investigación Metalúrgica en el CSIC	231
8.1. Presentación	232
8.2. Marca Gráfica	232
8.3. Acto Inaugural	234
8.4. Actividades	236
8.5. Acto de Clausura	238

contents

Presentation	5
Summary	6
1. Organization	23
1.1. Directorate	24
1.2. Institute Board	24
1.3. Scientific Board	24
1.4. Assigned to Direction	25
1.5. Research Departments	26
1.6. Service Units	29
1.7. Support Units	30
1.8. Administration	30
1.9. Organisation Chart	31
2. Research Lines and Equipment	33
2.1. Main Research Lines and Fields	34
2.2. Most important Techniques and Equipment	36
2.3. New Equipment	38
3. Research Groups	41
4. Publications	109
4.1. In SCI Journals	110
4.2. In Non-SCI Journals	121
4.3. In Books, Monographies and Collective Books	123
5. Projects	129
5.1. International Projects	130
5.2. National Projects	146
5.3. Actions	167
5.4. Contracts with Companies	181
6. Congresses	195
6.1. International Congresses	196
6.2. National Congresses	207
7. Other Activities	213
7.1. Courses and Conferences	214
7.2. Seminars held at CENIM	218
7.3. Ph.D. theses and B.Sc. theses	220
7.4. Stays	222
7.5. Relations with other Institutions	224
7.6. Patents	226
7.7. Standarisatation Activities	226
7.8. Technical Assistance	226
7.9. Prizes and Awards	227
7.10. CENIM participation in the Promotion of Science	227
7.11. Library	228
8. 60 Years of Metallurgical Research in CSIC	231
8.1. Introduction	232
8.2. New logo	232
8.3. Official Inauguration	234
8.4. Activities	236
8.5. Official Closure	238

presentación

El Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, CENIM, es un Centro perteneciente al Área de Ciencia y Tecnología de Materiales de la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, organismo dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación. El CENIM, creado en 1963 mediante la integración de tres Institutos, el Instituto de la Soldadura (fundado en 1946), el Instituto del Hierro y del Acero (fundado en 1947) y el Instituto de Metales no Férreos (fundado en 1957), está instalado en el complejo que albergó previamente al "Instituto del Hierro y del Acero". El conjunto de edificios que componen el CENIM fue construido por E. Ripollés y Alejandro de la Sota, con una enorme influencia de Mies Van der Roher, y está situado en el Campus del CSIC en la Universidad Complutense de Madrid.

Su actividad principal es la investigación metalúrgica en distintos campos de la Ciencia y Tecnología de Materiales Metálicos, en su doble vertiente científica y tecnológica, tanto en materiales metálicos estructurales como en materiales funcionales o avanzados. Así mismo, el CENIM desarrolla una importante actividad en formación de personal científico y técnico. El CENIM es un centro de referencia en la investigación metalúrgica nacional y se afianza año tras año como centro de referencia europeo.

Siguiendo la tradición de los últimos años, la Memoria se edita simultáneamente el español e inglés y se ilustra con los datos estadísticos que resumen tanto la actividad científica y técnica del Centro, como la situación actual de su personal. Se aprovecha también para, en determinados casos, realizar un análisis de la evolución de algunas de esas actividades en el último decenio.

Esta memoria conserva el formato de la anterior (edición bienal 2005-2006) y contiene la presentación de los diferentes Grupos de Investigación en los que discurre la actividad científica y técnica del Centro.

La participación de los investigadores del CENIM en proyectos del Plan Nacional I+D+i y programas europeos ha seguido siendo importante en este bienio. Sin embargo, hay que señalar que la participación en el Programa "Research Fund for Coal and Steel" (RFCS) viene disminuyendo año tras año, como consecuencia de la disminución paulatina del fondo económico de este Programa, remanente del antiguo programa "Comunidad Europea del Carbón y del Acero" (CECA) finalizado oficialmente el 23 de Julio de 2002.

En cuanto a la situación de "Revista de Metalurgia" en el ranking de las revistas científicas incluidas en el SCI, conviene resaltar que el factor de impacto ha mejorado notablemente pasando de un valor de 0,190 correspondiente al año 2000, a un valor de 0,436 correspondiente al año 2007.

Queremos destacar y aplaudir en esta Presentación la política científica que la Presidencia del CSIC viene realizando en cuanto a dotación de nuevas plazas de personal científico y subvenciones para adquisición de nuevo equipamiento. Sin embargo, también tenemos que poner de manifiesto una vez más en la Memoria la escasez de estos recursos asignados a un Centro, como el CENIM, que a diferencia de la mayoría de los Centros del Área necesita apremiantemente renovar mucho de su equipamiento, hoy día obsoleto, y bajar la edad media de su personal en todas las escalas, 54 años, disponiendo de una extraordinaria "cantera" de personal altamente capacitado. En este sentido, la Dirección del CENIM viene reclamando a las autoridades del CSIC la necesidad de dotar al Centro de nuevas plazas que permitan realizar con garantías los proyectos y contratos de investigación en las distintas líneas de investigación, asegurando también de este modo la continuidad de las Unidades de Apoyo a la Investigación, imprescindibles para obtener una alta calidad en los resultados experimentales.

Durante este último decenio el CENIM ha apostado decididamente por la modernización de sus infraestructuras y de su equipamiento. La Dirección actual asumió desde un principio la necesidad de ejercer todas las acciones, tanto frente al CSIC como frente al Ministerio, con objeto de obtener las subvenciones que permitiesen llevar a cabo las reformas necesarias. Han sido muchas las obras de modernización realizadas en los últimos años con las limitadas subvenciones recibidas y con el Presupuesto del Centro. Sin embargo, la urgente e inaplazable remodelación en profundidad de nuestro Centro exigía unas fuertes inversiones, que la Dirección planteó a la Presidencia del CSIC. Nos llena de alegría y satisfacción comunicar la acogida positiva de la Presidencia a esta iniciativa y la asignación de una fuerte partida económica para llevarla a cabo a partir del 2007. El Plan de Remodelación del Centro se ha iniciado en este bienio con una primera fase consistente en la restauración de la parcela del Campus: aparcamientos, viales, jardines, iluminación, etc. Desde aquí nuestro profundo agradecimiento a los Equipos de Presidencia del CSIC.

Queremos destacar en este bienio dos actividades muy relevantes: Los actos de celebración del 60 Aniversario de Investigación Metalúrgica en el CSIC, con la instauración de los Premios Agustín Plana al mérito en Metalurgia, en homenaje al que fuera el fundador y Director del Instituto del Hierro y del Acero, sede sobre la que se asienta desde 1963 el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, y la elaboración del libro "60 años de investigación metalúrgica en el CSIC", escrito por nuestros compañeros jubilados: D. Narciso García, D. Mariano Crespo y D. Prudencio Mateo, que recoge la historia del Centro desde la creación de los Institutos de la Soldadura, del Hierro y del Acero y de Metales no Férreos, hasta nuestros días.

Manuel Morcillo Linares (Director)
Asunción García Escorial (Vicedirectora Científica)
José María Amo Ortega (Vicedirector Técnico)

presentation

The National Centre for Metallurgical Research (CENIM) belongs to the Materials Science and Technology Area of the Spanish Council for Scientific Research (CSIC), which in turn is dependent on the Ministry of Education and Science. Founded in 1963, through the merging of three existing institutes: the Institute of Welding (founded in 1946); the Institute of Iron and Steel (founded in 1947); and the Institute of Non-Ferrous Metals (founded in 1957), it occupies the site that previously accommodated the "Institute of Iron and Steel". The set of buildings comprising CENIM were built by Eduardo Torroja and Alejandro de la Sota, under the considerable influence of Mies Van der Roher, and are located on the CSIC campus in the Complutense University of Madrid.

CENIM's main activity is the performance of scientific and technological metallurgical research in different fields of metallic materials science and technology, both with structural metallic materials and with functional or advanced materials. CENIM is also highly active in the training of scientific and technical personnel. CENIM is a point of reference in metallurgical research at national level and increasingly at European level.

Following the tradition of recent years, the Annual Report is published simultaneously in Spanish and English and is illustrated with statistical data that summarises the Centre's scientific and technical activity and the current situation of its staff. In some cases, an analysis is also made of the evolution of certain indices over the last decade.

This issue follows the same format as the previous one (2005-2006 biennial report) and includes a presentation of the different Research Groups where the Centre's scientific and technical activity is carried out.

CENIM researchers have continued to develop a high level of participation in National Programme R&D projects and in European programmes over this two-year period. However, the European "Research Fund for Coal and Steel (RFCS)" Programme is running down each year as a consequence of the gradual cutbacks in the economic funding for this Programme, the follow-up to the former "European Coal and Steel Community (ECSC)" Programme, which officially came to a close on 23 July 2002.

With regard to the situation of our "Revista de Metalurgia" journal in the ranking of SCI scientific journals, it is noted that the impact factor has improved considerably from a value of 0.190 in the year 2000 to a value of 0.436 in 2007.

We would like to take this opportunity to highlight and applaud the scientific policy of the CSIC Presidency in relation with the provision of new posts for scientific personnel and grants for the acquisition of new equipment. However, once again we must draw attention to the scarcity of the resources allocated to a centre like CENIM which, unlike most of the centres in the same scientific area, urgently needs to renew a large part of its equipment, which is now obsolete, and to lower the average age of its personnel at all levels, 54.4 years, especially considering its extraordinary pool of highly qualified young scientists. In this sense, CENIM management continues to urge the CSIC authorities to provide the Centre with new posts that allow it to undertake its research projects and contracts in the different fields of research with a certain level of guarantees, and thus also assure the continuity of the research support units which are of vital importance if we are to obtain high quality in our experimental results.

Over the last decade CENIM has made considerable efforts to achieve the modernisation of its infrastructures. The current management committed itself from the outset to take all the actions necessary, both before CSIC and before the Ministry, to obtain the subsidies that would allow the performance of all the necessary reforms. Much modernisation has been undertaken in recent years with the limited subsidies received and funded out of the Centre's own budget. However, the urgent and unavoidable in-depth refurbishment of our Centre calls for hefty investments, as the management has transmitted to the CSIC President. It is a great satisfaction to inform that this initiative has been positively received by the CSIC Presidency and that a considerable economic allotment has been assigned to implement the required work starting in 2007. The Refurbishment Plan has got under way during this two-year period, and has started with the redevelopment of outdoor areas of the Campus site, providing new car parking, roadways, gardens, lighting, etc. We are extremely grateful to the current CSIC presidency team for this support.

We would particularly like to mention two very relevant events that have taken place during this two-year period: Firstly, the celebration of the 60th anniversary of metallurgical research in CSIC, with the first edition of the Agustín Plana awards for metallurgical merit, in homage to the founder and first Director of the Institute of Iron and Steel, the forerunner of the National Centre for Metallurgical Research; and secondly the publication of the book "60 Years of Metallurgical Research in CSIC", written by our retired colleagues Mr Narciso García, Mr Mariano Crespo and Mr Prudencio Mateo, which charts the centre's history from the creation of the Institutes of Welding, Iron and Steel and Non-Ferrous Metals to the present day.

Manuel Morcillo Linares (Director)
Asunción García Escorial (Scientific Vicedirector)
José María Amo Ortega (Technical Vicedirector)

ORGANIZACIÓN / ORGANISATION

La Dirección del CENIM es ejercida por el Director, Dr. Manuel Morcillo Linares, la Vicedirectora Científica, Dra. Asunción García Escorial, el Vicedirector Técnico, Dr. José M.^a Amo Ortega y la Gerente, D.^a Isabel Ocaña Fernández.

La gestión de la Dirección es ayudada por la Junta de Instituto de la que forman parte el Director, que es a su vez Presidente de la misma, los dos Vicedirectores, la Gerente, que actúa también de Secretaria, los cuatro Jefes de Departamento y los cuatro Representantes de Personal. Asimismo, se cuenta con un Claustro Científico del que forman parte todos los Investigadores pertenecientes a cualquiera de las tres escalas del Personal Científico, así como los investigadores Titulares de OPIS, y al que pueden asistir también todos los Doctores del Centro para tratar aquellos temas que el actual Reglamento Orgánico del CSIC establece.

Para realizar las tareas científicas, el CENIM se estructura en cuatro Departamentos, lo que permite unificar y facilitar el trabajo de investigación de acuerdo con la especialidad de los mismos: Corrosión y Protección; Ingeniería de Materiales, Degradación y Durabilidad; Metalurgia Física y Metalurgia Primaria y Reciclado de Materiales. Como apoyo a las actividades de investigación, el CENIM cuenta con cinco Unidades de Apoyo (Análisis Químico, Ensayos Mecánicos, Informática, Metalografía y Taller Mecánico), y con dos Unidades de Servicio (Biblioteca y Mantenimiento).

The management of CENIM is performed by the Director, Dr. Manuel Morcillo Linares; the Scientific Vicedirector, Dr. Asunción García Escorial; the Technical Vicedirector, Dr. José María Amo Ortega; and the Administrator, Mrs. Isabel Ocaña Fernández.

The management team is assisted by the Institute Board, which is comprised by the Director –who acts as Chairman–, the two Vicedirectors, the Administrator –who acts as Secretary–, the four Heads of Department and four Staff Representatives. In addition to this there is a Scientific Board that includes all the researchers belonging to the three scales of scientific/research personnel in the Centre, and whose meetings may be attended by any Doctor in the Centre who wishes to raise any matter contemplated in the CSIC Organisational Regulations.

For its scientific activities CENIM is structured in four departments to unify and facilitate the research work performed: Corrosion and Protection; Materials Engineering, Degradation and Durability; Physical Metallurgy; and Primary Metallurgy and Materials Recycling. CENIM's research activities are backed up by five support units (Chemical Analysis, Mechanical Testing, Computing, Metallography and Mechanical Workshop) and two service units (Library and Maintenance).

PERSONAL / PERSONNEL

A finales del año 2008, el CENIM contaba con una plantilla fija de 131 personas, cuya distribución por escalas, categorías y género se muestra en la Tabla 1. El personal Científico estaba compuesto por 56 investigadores repartidos entre las tres escalas: 12 Profesores de Investigación, 15 Investigadores Científicos y 29 Científicos Titulares. Por otra parte, 4 Investigadores Titulares de OPIS con la titulación de Doctor y 4 Titulados Superiores colaboran estrechamente en las tareas de investigación y forman parte de la relación de personal investigador integrados en proyectos de investigación. Asimismo, 12 Técnicos Especialistas, 29 Ayudantes de Investigación, 7 Auxiliares de Investigación, 2 Técnicos Informáticos y 5 Administrativos conjuntamente con 12 de Personal Laboral, representan el soporte técnico que necesita la investigación científica y tecnológica que realiza el CENIM.

Como se ha indicado en la Presentación de esta memoria, la edad media del personal es relativamente alta. En el año 2008, la edad media del personal científico fue de 54 años (Fig. 1), siendo 54 años la edad media del personal restante.

At the end of 2008, CENIM had a permanent staff of 130 persons, whose distribution by scales, categories and gender can be seen in Table 1. Its scientific staff includes 55 persons, divided into three scales: 11 Research Professors; 15 Scientific Researchers; and 29 Tenured Scientists. Besides this, 4 Tenured Researchers of OPIS, as qualified Doctors, and 4 Engineers closely collaborate in research tasks and form part of the list of research personnel integrated in research projects. Furthermore, 12 Specialist Technicians, 29 Research Assistants A, 7 Research Assistants B, 2 Information Technology Technicians and 5 Administrative Assistants, together with 12 Labour Staff, provide the technical and administrative support that is need for the scientific and technological research performed at CENIM.

As has been noted in the presentation, the average staff age is relatively high. In year 2006 the average age of scientific staff was 54 years of age (Fig. 1), while the average age of the rest of staff was 52.9 years.

Tabla 1. Distribución del personal 2008 / Table 1. Personnel distribution 2008

Funcionarios / Staff	Hombres / Men	Mujeres / Women	Total
Grupo A1: Profesores de Investigación / Staff A1: Research Professors	10	2	12
Grupo A1: Investigadores Científicos / Staff A1: Research Scientists	10	5	15
Grupo A1: Científicos Titulares / Staff A1: Tenured Scientists	22	7	29
Grupo A1: Investigadores Titulares OPIS / Staff A1: OPI Tenured Research	2	2	4
Grupo A1: Titulados Superiores Especializados OPIS / Staff A1: Engineers	2	2	4
Grupo A2: Técnicos Especialistas Grado Medio OPIS / Staff A2: OPI Technical Engineers	6	6	12
Grupo C1: Ayudante de Investigación OPIS / OPI Research Assitant	24	5	29
Grupo C2: Auxiliar de Investigación OPIS / OPI Research Assitant	7	0	7
Grupo A1: Cuerpo Sup. Sistemas Técnicos Informáticos / Group A1 IT Technician	1	0	1
Grupo C1: Cuerpo Técnico Auxiliar de Informática / Group IT Assistant	1	0	1
Grupo C1: Cuerpo y Escala Administrativa / Group C1 Administrative Asst.	1	2	3
Grupo C2: Cuerpo y Escala Auxiliar Administrativa / Group C2 Admin. Asst.	0	2	2
Total	86	33	119
Laborales / Labour Personnel			
GP 1	0	1	1
GP 3	5	0	5
GP 4	2	1	3
GP 5	0	3	3
Total	7	5	12
Contratados / Contracts			
Juan de la Cierva (Investigador en prácticas)	0	1	1
Ramón y Cajal (Investigador en formación)	1	0	1
JAЕ Doctores	1	2	3
I3P Doctores	1	2	3
I3P Postgrado	0	2	2
I3P Técnicos	0	3	3
Con cargo a proyectos	6	4	10
FPI en prácticas	3	0	3
Total	12	14	26
Becarios / Grants			
CAM (formación de personal investigador - FPI)	1	0	1
CAM (formación de técnicos)	0	2	2
FPI MEC	1	1	2
I3P Sector Industrial	1	1	2
FINNOVA	1	0	1
JAЕ (predoctorales)	3	2	5
Total	7	6	13
Total Personal CENIM	112	58	170

Total 170 personas, 77% de ellas fijas y 23% personal en formación, becarios y contratados.

En el personal fijo hay un 29% de mujeres, porcentaje que se eleva hasta un 51% en el grupo de personal en formación.

Total 170 persons, of whom 77% are permanent staff and 23% trainees, fellows and contract personnel.

The permanent staff comprises 29% women, a percentage that rises to 51% in the case of trainee personnel.

En el bienio 2007-2008 se han incorporado al Centro las siguientes personas:

In the two year period 2007-2008 the Centre has welcomed the following persons:

	2007	2008
Científicos Titulares / Tenured Scientists	M. ^a Ángeles Arenas Vara Gerardo Garcés Plaza Carlos García Mateo	Daniel de la Fuente García David Marcos San Martín Fernández Manuel Rincón Arche Jorge del Valle Rodríguez M. ^a Blanca Casal Piga
Titulado Superior Especializado / Engineer		María Isabel Padilla Rodríguez
Ayudantes de Investigación I+D+I / I+D+I Research Assistants	Javier Llorente Dueñas Jesús Miguel Reales Quintana	Vicente González Sánchez María Reyes Díaz-Aguado Ros M. ^a Dolores Pérez Oliver Javier García-Hierro Navas

Por otra parte, han causado baja las siguientes personas:

On the other hand, the following persons have retired:

	2007	2008
Baja por fallecimiento		Julian Pinilla Pérez
Baja por jubilación	José Luis Bascones Casas José Antonio González Fernández Ana María Rivero Álvarez Enrique Barba Sánchez Luis Company Barceló	Joaquín Morante Miranda José Ruiz Fernández
Baja por movilidad	Javier Tortosa Nieto Mercedes Morante Argibay M. ^a Ángeles Villegas Broncano Esther Alonso Beltrán Consuelo Jiménez Amores Aníbal Moro Suárez	Juan José Damborenea González María Teresa Pérez Prado Flora Granizo Barrena José Luis Brís Vaito José Murillo Castillejo

Como resultado de haber superado las correspondientes pruebas han promocionado las siguientes personas:

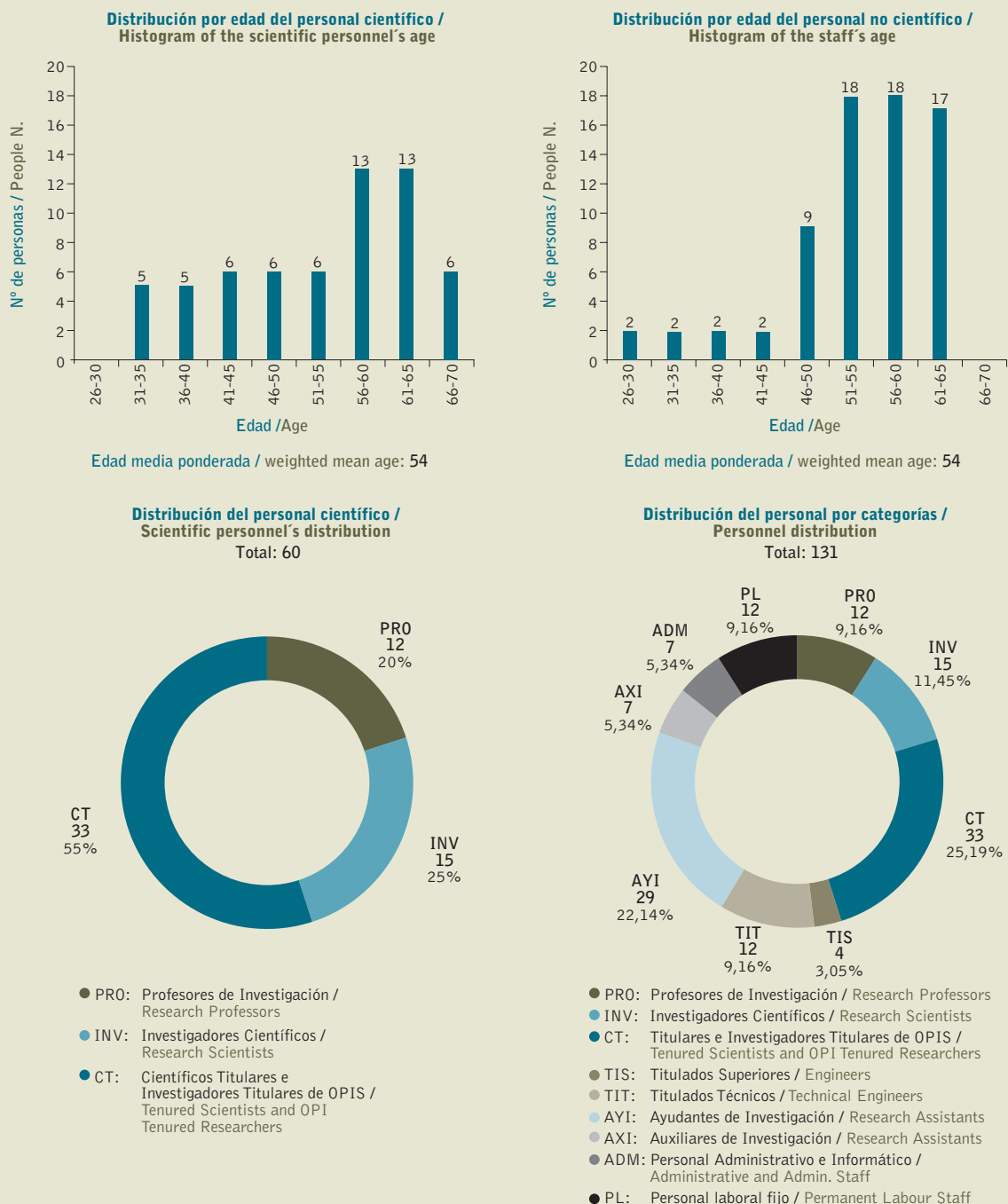
As a result of passing the corresponding merit contests, the following persons have been promoted:

Juan J. Damborenea González (Profesor de Investigación, 2007) / (Research Professor, 2007)
 Carlos García de Andrés (Profesor de Investigación, 2008) / (Research Professor, 2008)
 Paloma Adeva Ramos (Profesor de Investigación, 2008) / (Research Professor, 2008)
 Manuel Ángel Alonso Gámez (Investigador Científico, 2007) / (Research Scientist, 2007)
 Juan Carlos Galván Sierra (Investigador Científico, 2007) / (Research Scientist, 2007)
 José Antonio Jiménez Rodríguez (Investigador Científico, 2008) / (Research Scientist, 2008)
 Marcela Lieblich Rodríguez (Investigador Científico, 2008) / (Research Scientist, 2008)
 Aurora López Delgado (Investigador Científico, 2008) / (Research Scientist, 2008)
 Flora Granizo Barrena (Técnico de Biblioteca y Documentación nivel 24, 2007) / (Library and Documentation Technician Level 24, 2007)
 Pedro Zamorano Fresno (Funcionario Interino, 2007) / (A.G.E. General Administration Staff, 2007)
 José Murillo Castillejo (Funcionario de Carrera Cuerpo General Administrativo, 2007) / (A.G.E. General Administration Staff, 2007)
 Javier Llorente Dueñas (Auxiliar de Investigación, 2007) / (I+D+I Research Assistant, 2007)
 José Murillo Castillejo (Jefe Negociado nivel 18, 2008) / (Research Manager Level 18, 2008)
 Pedro Zamorano Fresno (Ayudante de Investigación I+D+I nivel 16, 2008) / (I+D+I Research Assistant Level 16, 2008)
 Roberto Viñuales Álvarez (Especialista I+D+I nivel 22, 2008) / (I+D+I Specialist Level 22, 2008)
 Pablo Jesús González Aparicio (Especialista I+D+I nivel 22, 2008) / (I+D+I Specialist Level 22, 2008)
 Alejandro Pobes Conde (Especialista I+D+I nivel 22, 2008) / (I+D+I Specialist Level 22, 2008)
 M.^a Fernanda Luque Priego (Especialista I+D+I nivel 20, 2008) / (I+D+I Specialist Level 20, 2008)
 María Josefa Fernández González (Especialista I+D+I nivel 20, 2008) / (I+D+I Specialist Level 20, 2008)
 Irene Llorente Carrasco (Especialista I+D+I nivel 20, 2008) / (I+D+I Specialist Level 20, 2008)
 José Martín Redondo (Colaborador I+D+I nivel 18) / (I+D+I Assistant Level 18)

Encontrándose de Comisión de Servicio las siguientes personas:
The following persons hold temporary posts:

- María Luisa Téllez Martínez (Programador de Primera nivel 17) / (Programmer Level 17)
- Alfonso Díaz Ruiz (Colaborador I+D+I nivel 18) / (I+D+I Assistant Level 18)
- María Del Pilar Echarri Montero (Especialista I+D+I nivel 20, 2007) / (I+D+I Specialist Level 20, 2007)
- Miguel Ángel Castadot Pradera (Especialista I+D+I nivel 22, 2007) / (I+D+I Specialist Level 22, 2007)
- Juliana Nancy Ayala Montes (Especialista I+D+I nivel 22, 2007) / (I+D+I Specialist Level 22, 2007)
- Francisco Gómez Melendo (Especialista I+D+I nivel 22, 2007) / (I+D+I Specialist Level 22, 2007)
- D.^a María Jesús Bartolomé García (Especialista I+D+I nivel 22, 2007) / (I+D+I Specialist Level 22, 2007)
- Francisco Javier Vara Miñambres (Especialista I+D+I nivel 22, 2007) / (I+D+I Specialist Level 22, 2007)
- Fernando Federico González Rodríguez (Especialista I+D+I nivel 22, 2007) / (I+D+I Specialist Level 22, 2007)
- Jesús Antonio Peñas Crespo (Analista de Sistemas nivel 22, 2007) / (Systems Analyst Level 22, 2007)
- María de los Angeles Martín Jaén (Técnico de Biblioteca y Documentación nivel 20) / (Library and Documentation Technician Level 20)

Figura 1. Distribución del personal 2008 / Figure 1. Personnel distribution 2008



INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA / SCIENTIFIC-TECHNICAL RESEARCH

La investigación científico-técnica se realiza principalmente a través de Proyectos Internacionales y de Proyectos Nacionales financiados en su mayor parte por el Ministerio de Ciencia e Innovación y finalmente por medio de Contratos de Investigación con empresas del sector metalúrgico.

Aproximadamente el 60% de los Proyectos Internacionales son financiados por el Fondo de Investigación del Carbón y del Acero (antiguo Programa CECA) de la Unión Europea y en el caso de los Proyectos Nacionales, la mayoría corresponden al Plan Nacional de Investigación Científica y Técnica.

Respecto a la cooperación tecnológica, las colaboraciones del CENIM con el sector industrial son numerosas, siendo el CENIM el organismo de referencia en la transferencia de tecnología metalúrgica en España. La relación de los investigadores del CENIM con la industria es fluida, basada en el mutuo conocimiento debido a la larga y prestigiosa tradición del CENIM.

La Fig. 2 muestra la distribución de Proyectos de Investigación en curso de realización durante los años 2007/2008, habiéndose alcanzado la cifra de 19/14 Proyectos Internacionales (8/8 de ellos Europeos), 23/19 del Plan Nacional, 2/2 financiados por la CAM y 19/14 Acciones de Investigación, entendiéndose por estos últimos aquellos acuerdos entre dos o más Instituciones para realizar trabajos de investigación o bien intercambiar conocimientos, métodos e intercambio de investigadores en breves estancias.

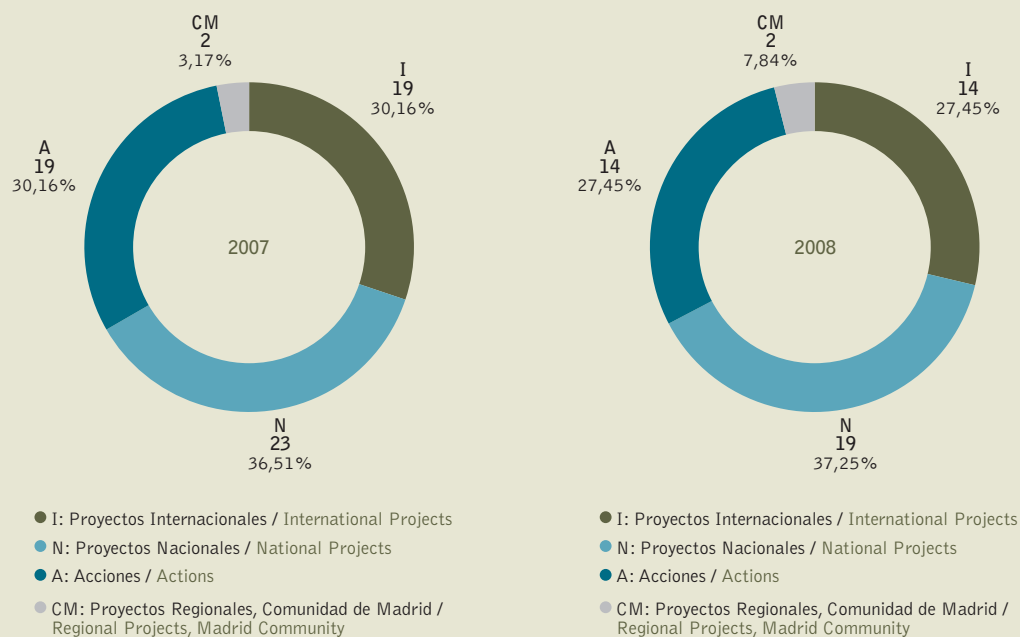
Scientific-technical research is carried out mainly through International projects and national projects financed mostly by the Ministry of Science and Innovation, and finally by means of research contracts with companies in the metallurgy sector.

Approximately 60% of International projects are financed by the Research Fund for Coal and Steel (former ECSC programme), of European Union, while in the case of national projects most correspond to the National Programme for Scientific and Technical Research.

With regard to technological cooperation, CENIM offers numerous services to the industrial sector and is the reference organisation for metallurgical technology transfer in Spain. CENIM researchers have a stable relationship with industry thanks to the recognition of CENIM's long and prestigious tradition.

Fig. 2 shows the distribution of research projects under way during the years 2007 and 2008, reflecting a total of 19/14 international projects (8/8 European), 23/19 National Programme Projects, 2/2 Projects financed by Madrid Regional Government and 19/14 Research Actions, the latter being agreements between two or more institutions to carry out small research assignments or to exchange know-how and methods, including exchanges of researchers in short stays.

Figura 2. Distribución de proyectos de investigación en el Bienio 2007-2008 /
Figure 2. Distribution of research projects 2007-2008



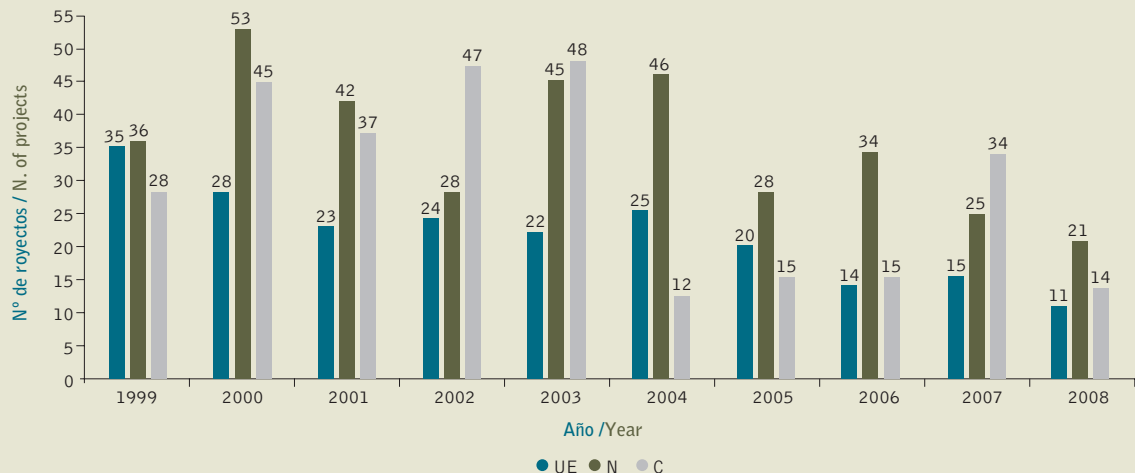
En la Tabla 2 se muestran los datos correspondientes a los proyectos, acciones y contratos de investigación realizados en los últimos 10 años. De un modo más ilustrativo, la Fig. 3 muestra el diagrama de barras de las dos principales formas de financiación de la investigación: proyectos (europeos y nacionales) y contratos de investigación.

Table 2 displays the number of projects, actions and contracts carried out during the last 10 years and Fig. 3 illustrates in bar chart format the main sources of project financing: European and national projects and research contracts.

Tabla 2. Proyectos de investigación vigentes en el período 1999-2008 /
Table 2. Research projects under way each year during the period 1999-2008

Proyectos / Projects	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08
UE: Financiados por la Union Europea / Financed by European Union	35	28	23	24	22	25	20	14	15	11
N: Financiados por Instituciones Nacionales / Financed by National Institutions	36	53	42	28	45	46	28	34	25	21
A: Acciones / Actions	5	8	16	7	15	47	34	20	19	14
C: Financiados por la Industria / Financed by industry	28	45	37	47	48	12	15	15	34	14

Figura 3. Histograma de proyectos realizados en el período 1999-2008 /
Figure 3. Histogram of projects under way in the period 1999-2008



NUEVO EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO / NEW SCIENTIFIC EQUIPMENT

La renovación de equipos ya obsoletos y la adquisición de nuevo equipamiento que permita mejorar los resultados de la investigación, incorporando los últimos avances en instrumentación científica y técnica, es una necesidad permanente.

En el bienio 2007-2008 se adquirieron varios equipos, entre los que cabe citar por su relevancia los siguientes:

2007

- Ultramicroindentador (sistema modular). Marca Telstar.
- Dilatómetro Temple Bajo Deformación. BAHR DIL805.

2008

- Analizador Elemental Carbono-Azufre. Marca Leco. Modelo CS230IH
- Adelgazador de bombardeo Iónico. Ion Mill 1010.

- Analizador. Marca Setaram. Modelo Sensys Calvet.
- Equipo básico de fluorescencia de Rayos X. Marca Broker. Modelo S8 Tiger.
- Equipo de microscopía de fuerza atómica. Marca Scientec. Modelo 5100.
- Equipo de ensayos de extrusión en canal angular. Marca Microtest. Modelo ECAE.
- Sistema de fusión de metales y aleaciones. Marca Hormesa.
- Espectrómetro de Infrarrojos. Marca Varian. Modelo FT-IR 670.

The renewal of obsolete equipment and the acquisition of new equipment to improve research results, incorporating the latest advances in scientific and technical instrumentation, is an ongoing need.

In the two year period 2007-2008 several items of equipment were acquired, including the following most relevant examples:

2007

- Ultra Micro Indenter (modular system). Telstar.
- Quenching and Deformation Dilatometer. BAHR DIL805.

2008

- Element Analyser for Carbon and Sulphur. Leco CS230IH.
- Ion Bombardment Thinner. Fischione Ion Mill 1010.
- Differential scanning calorimeter. Setaram Sensys Calvet.
- Basic X-Ray Fluorescence Equipment. Broker S8 Tiger.
- Atomic Force Microscopy Equipment. Scientec 5100.
- Equal Channel Angular Pressing Equipment. Microtest ECAE.
- Metal and Alloy Melting System. Hormesa.
- Infrared Spectrometer. Varian FT-IR 670.

PUBLICACIONES / PUBLICATIONS

Como viene siendo habitual, la mayoría de los artículos publicados en los años 2007/ 2008 corresponden a Revistas incluidas en SCI (116/99). A mucha distancia se encuentra los artículos publicados en otras Revistas Internacionales (14/13) y en Revistas Nacionales (4/5), no incluidas en SCI. La distribución anterior se representa de un modo ilustrativo en la Fig. 4 y una comparación con los artículos publicados en años anteriores es mostrada por el diagrama de barras de la Fig. 5.

As is becoming habitual, the vast majority of articles published in 2007/2008 correspond to journals included in the SCI (116/99). At some distance are the articles published in other international journals (14/13) and national journals (4/5) not included in the SCI. This distribution is illustrated in Fig. 4 and a comparison with the articles published in previous years is shown in the bar chart in Fig. 5.

Figura 4. Artículos publicados en revistas, años 2007 y 2008 /
Figure 4. Papers published in journals, years 2007 and 2008

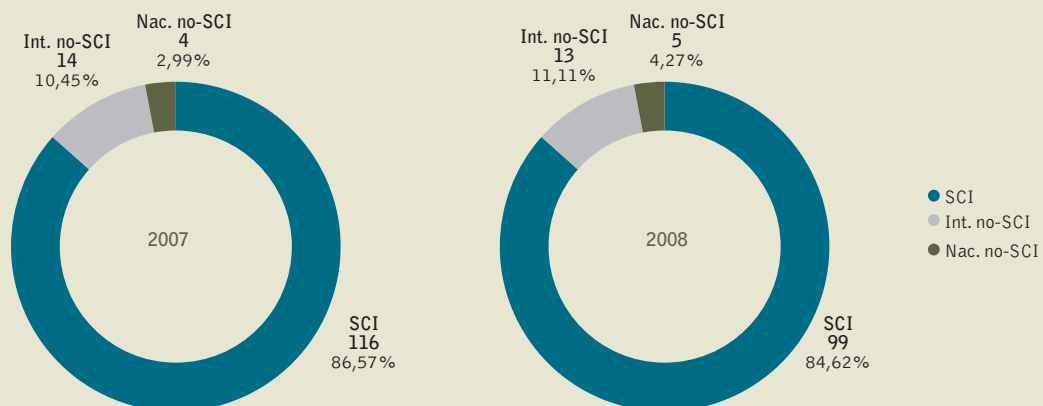
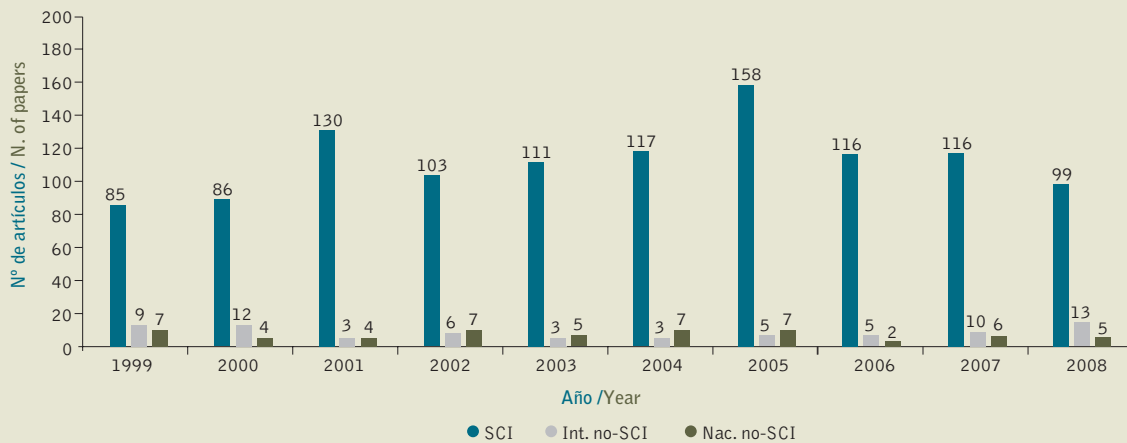


Figura 5. Histograma de artículos publicados en el período 1999-2008 /
Figure 5. Histogram of papers published in the period 1999-2008



Uno de los índices manejados para evaluar la calidad de los trabajos publicados es el factor de impacto de las revistas, bien entendido que dicho factor es un índice más de la calidad, pero que en modo alguno debe entenderse como un índice absoluto. Implícitamente tiene un considerable valor relativo, pues depende en gran medida de la divulgación de la revista y ésta a su vez depende del tema o campo científico al que está adscrito.

La Tabla 3 recoge el nombre de las Revistas del SCI en las que se publicó, su factor de impacto, campo científico y número de orden que ocupa en dicho campo. El factor de impacto medio fue de 1,92.

También en el bienio 2007-2008, se registraron 6/6 publicaciones en libros y obras colectivas y se solicitaron 3/6 patentes.

One of the indices used to evaluate the quality of published work is the journal impact factor. Although this factor is a good quality index, it should in no way be considered an absolute indicator because its value is implicitly relative, since it depends to a large extent on the dissemination of the journal, and this in turn depends on the issues it deals with or the scientific field to which it is addressed.

Table 3 lists the SCI journals in which papers have been published, indicating their impact factor, scientific field, and their order number in that field. The mean impact factor was 1,92.

Besides this, in the two-year period 2007-2008 a further 6/6 publications were made in books and collective works and 3/6 patents were applied for.

Tabla 3. Relación de revistas del SCI en las que se publicó en 2007 y 2008, su factor de impacto, número de artículos, campo científico y número de orden en dicho campo /

Table 3. SCI journals in which papers were published in 2007 and 2008, indicating impact factor, number of papers, scientific field, and ranking in that field

Título	ISSN	Factor I	Artículos	Posición, Grupo, N° Revistas
ACTA BIOMATER	1742-7061	3.113	2	2, Materials Science. Biomaterials, 16
ACTA MATER	1359-6454	3.624	9	19, Materials Science Multidisciplinary / 190, 1, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
ADV FUNC MATER	1616-301X	7.496	1	7, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 7, Chemistry, Physical, 110 / 3, Physics, Applied, 94 / 4, Physics, Condensed Matter, 61
ADV ENG MATER	1438-1656	1.463	1	59, Materials Science Multidisciplinary, 190
ADV MATER	0935-9648	8.191	1	6, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 4, Chemistry, Physical, 110 / 6, Chemistry, Multidisciplinary, 127
ANTI-CORROS METHOD M	0003-5599	0.361	1	41, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
APPL SURF SCI	0169-4332	1.406	3	67, Chemistry, Physical, 110 / 42, Physics, Applied, 94 / 27, Physics, Condensed Matter, 61 / 6, Materials Science, coatings & films, 18
ATMOS ENVIRON	1352-2310	2.549	1	26, Environmental Science, 160 / 11, Meteorology and Atmospheric Sciences, 51
BIOCHEM BIOPHYS RES CO	0006-291X	2.749	1	27, Biophysics, 69 / 124, Biochemistry & Molecular Biology, 263
BIOMATERIALS	0142-9612	6.262	2	1, Materials Science. Biomaterials, 16 / 2, Engineering, Biomedical, 44
CEMENT CONCRETE RES	0008-8846	1.028	3	88, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 2, Construction & Building Technology, 34
CHEMOSPHERE	0045-6535	2.739	1	24, Environmental Science, 160
COMPOSITES PART A	1359-835X	1.662	2	2, Materials Science, Composites, 21 / 2, Engineering, Manufacturing, 38
COMPOS SCI TECHNOL	0266-3538	2.171	2	1, Environmental Science, 160 / 1, Materials Science, Composites, 21
CORROS ENG SCI TECHN	1478-422X	0.447	2	119, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 23, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
CORROS SCI	0010-938X	1.895	11	41, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 4, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
CORROSION	0010-9312	0.695	4	118, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 22, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
DESALINATION	0011-9164	0.875	2	51, Engineering, Chemical, 114 / 37, Water Resources, 59
ELECTROCHIM ACTA	0013-4686	2.848	5	7, Electrochemistry, 23
HYDROMETALLURGY	0304-386X	1.324	1	10, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
INT J MATER RES	1862-5282	0.478	2	27, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
INT J PLASTICITY	0749-6419	4.516	1	13, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 3, Mechanics, 112 / 2, Engineering, Mechanical, 107
INT MATER REVIEW	0950-3500	3.500	1	21, Materials Science Multidisciplinary, 190
INTERMETALLICS	0966-9795	2.219	3	27, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 3, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66 / 39, Chemistry, Physical, 110
IRONMAKING STEELMAKING	0301-9233	0.438	3	33, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
ISIJ INT	0915-1559	0.739	7	19, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
J AEROSOL SCI	0021-8502	1.902	2	6, Engineering, Mechanical, 107 / 12, Engineering, Chemical, 114 / 47, Environmental Science, 160 / 19, Meteorology and Atmospheric Sciences, 51
J ALLOY COMPD	0925-8388	1.455	5	51, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 8, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66 / 66, Materials Science. Biomaterials, 16
J ANAL ATOM SPECTROSC	0267-9477	3.269	1	9, Chemistry, Analytical, 70 / 6 Mineralogy, 25
J APPL ELECTROCHEM	0021-891X	1.417	1	16, Electrochemistry, 23
J APPL PHYS	0021-8979	2.171	1	17, Physics, Applied, 94
J BIOMED MATER RES A	1459-3296	2.612	2	5, Materials Science. Biomaterials, 16 / 7, Engineering, Biomedical, 44
J BIOMED MATER RES B	1552-4973	1.933	1	7, Materials Science. Biomaterials, 16 / 13, Engineering, Biomedical, 44
J COAT TECH RES	1547-0091	Sin FI	1	
J COLLOID INTERFACE SCI	0021-9797	2.309	1	38, Chemistry, Physical, 110
J ELECTROCHEM SOC	0013-4651	2.483	2	1, Materials Science, coatings & films, 18 / 10, Electrochemistry, 23
J EUR CERAM SOC	0955-2219	1.562	3	2, Materials Science, Ceramics, 25
J FOOD ENG	0260-8774	1.848	2	15, Engineering, Chemical, 114 / 23, Food Science and Technology, 103
J HAZARDOUS MATER	0304-3894	2.337	2	32, Environmental Science, 160 / 1, Engineering Civil, 88 / 5, Engineering, Environmental, 37
J MAGNETISM MAGNET MATER	0304-8853	1.704	1	48, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 20, Physics, Condensed Matter, 61
J MATER PROCESS TECH	0924-0136	0.816	1	109, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 12, Engineering, Manufacturing, 38 / 11, Engineering, Industrial, 33

Tabla 3. (continuación) Relación de revistas del SCI en las que se publicó en 2007 y 2008, su factor de impacto, número de artículos, campo científico y número de orden en dicho campo /

Table 3. (continuation) SCI journals in which papers were published in 2007 and 2008, indicating impact factor, number of papers, scientific field, and ranking in that field

Título	ISSN	Factor I	Artículos	Posición, Grupo, N° Revistas
J MATER RES	0884-2914	1.916	2	39, Materials Science Multidisciplinary, 190
J MATER SCI	0022-2461	1.081	12	84, Materials Science Multidisciplinary, 190
J MATER SCI MEDICINE	0957-4530	1.581	1	11, Materials Science. Biomaterials, 16 / 21, Engineering, Biomedical, 44
JOM	1047-4838	1.081	2	84, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 14, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66 / 13, Mineralogy, 25 / 2, Energy, Fuels, 64
J MOLECULAR STRUCTURE	0022-2852	1.269	1	19, Engineering, Industrial, 33 / 21, Mineralogy, 25
J NON CRYST SOLIDS	0022-3093	1.319	1	70, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 5, Materials Science, Ceramics, 25
J PHYS CHEM SOLIDS	0022-3697	0.899	1	73, Chemistry, Multidisciplinary, 127 / 36, Physics, Condensed Matter, 61
J POWER SOURCES	0378-7753	2.809	1	8, Electrochemistry, 23 / 5, Energy, Fuels, 64
J THERMAL ANALISYS CALORIM	1388-6150	1.483	2	64, Chemistry, Physical, 110 / 43, Chemistry, Analytical, 70
MATER CORROS	0947-5117	0.678	1	119, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 23, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
MAT SCI ENG A-STRUCT	0921-5093	1.457	12	60, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 23, Nanoscience & Nanotechnology, 46
MATER LETT	0167-577X	1.625	3	52, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 34, Physics, Applied, 94
MATER SCI TECH-LOND	0267-0836	0.713	6	115, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 21, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
MATER TRANS	1345-9678	1.018	1	90, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 16, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
METALL MATER TRANS A	1073-5623	1.278	2	72, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 11, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
MICROSCOPY AND MICROANALYS	1430-9276	1.941	2	37, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 3, Microscopy (9)
OXID MET	0030-770X	1.212	1	12, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
PHYS MED BIOL	0031-9155	2.528	1	9, Engineering, Biomedical, 44 / 25, Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging, 87
PHYS STAT SOLIDI A	0031-8965	1.214	1	76, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 51, Physics, Applied, 94 / 32, Physics, Condensed Matter, 61
PROG MATER SCI	0079-6425	20.846	1	1, Materials Science Multidisciplinary, 190
PROG ORG COAT	0300-9440	1.540	5	20, Chemistry, Applied, 62 / 5, Materials Science, coatings & films, 18
REV METAL MADRID	0034-8570	0.436	7	34, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
SCRIPTA MATER	1359-6462	2.481	13	25, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 2, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66 / 11, Nanoscience & Nanotechnology, 46
SENSORS AND ACTUATORS B	0925-4005	2.934	1	16, Chemistry, Analytical, 70 / 6, Electrochemistry, 23 / 3, Instruments & Instrumentation, 55
SOLVENT EXTRACTION ION EXCHANGE	0736-6299	1.229	1	55, Chemistry, Multidisciplinary, 127
SPECTROCHIM ACTA B	0584-8547	2.957	2	10, Mineralogy, 25
STEEL RES INT	1611-3683	0.345	1	42, Metallurgy & Metallurgical Engineering, 66
SURF COAT TECH	0257-8972	1.678	4	4, Materials Science, coatings & films, 18 / 31, Physics, Applied, 94
SURF INTERFACE ANAL	0142-2421	1.036	1	76, Chemistry, Physical, 110
TALANTA	0039-9140	3.374	1	8, Chemistry, Analytical, 70
WASTE MANAGEMENT	0956-053X	1.338	1	76, Environmental Science, 160 / 13, Engineering, Environmental, 37
WATER RES	0043-1354	3.427	1	3, Engineering, Environmental, 37 / 12, Environmental Science, 160 / 1, Water Resources, 59
WEAR	0043-1648	1.395	3	64, Materials Science Multidisciplinary, 190 / 8, Engineering, Mechanical, 107

SEMINARIOS / SEMINARS

Los Seminarios celebrados en el CENIM, e impartidos por especialistas de reconocido prestigio en temas metalúrgicos, es una actividad que se intenta potenciar tratando que nuestro centro se convierta en una "tribuna" donde los nuevos avances de la metalurgia sean expuestos y discutidos. En el bienio 2007-2008 se celebraron 25 seminarios impartidos por especialistas externos e internos al Centro.

The holding of seminars at CENIM, delivered by specialists of acknowledged prestige in metallurgical issues, is an activity that it is wished to promote since it makes our Centre a platform for the presentation and discussion of new advances in metallurgy. In the two-year period 2007-2008, 25 seminars were given by specialists from CENIM and other institutions.

CONGRESOS / CONGRESSES

La presencia de los investigadores del CENIM en foros científicos (congresos, reuniones, etc.) fue una vez más considerablemente alta. Un total de 146 ponencias en Congresos Internacionales y de 69 en Congresos Nacionales en el bienio 2007-2008 indica que los investigadores muestran una preferencia selectiva por las reuniones de carácter internacional, como viene sucediendo en la última década (Tabla 4).

The presence of CENIM researchers in scientific forums (congresses, meetings, etc.) has once again been considerably high. A total of 146 papers presented in international congresses and 69 in national congresses in the two-year period 2007-2008 indicates that our researchers show a selective preference for international meetings, as has been the trend over the last decade (Table 4).

Tabla 4. Trabajos publicados en revistas, presentados a congresos y Tesis Doctorales leídas, en el período 1999-2008 / Table 4. Papers published in journals, presented to congresses and Doctoral Theses during the period 1999-2008

Artículos / Congresos / Tesis Doctorales Papers / Congresses / Doctoral Theses	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08
SCI	85	86	130	103	111	117	158	116	116	96
Internacionales no-SCI	9	12	3	6	3	3	5	5	14	13
Nacionales no-SCI	7	4	4	7	5	7	7	2	4	5
Congresos Internacionales	61	56	53	69	59	60	75	56	73	73
Congresos Nacionales	29	34	15	53	62	36	19	22	7	62
Tesis Doctorales	6	2	6	7	5	14	1	1	4	9

FORMACIÓN / TRAINING

Una de las tareas que el personal investigador también realiza es la formación de jóvenes investigadores, fundamentalmente a través de la realización de Tesis Doctorales. En el bienio 2007-2008 fueron leídas 13 tesis doctorales y se han presentado a la Universidad 16 trabajos de licenciatura. Asimismo, 11 investigadores de otros países realizaron estancias en el CENIM y 32 investigadores del Centro se desplazaron a distintas instituciones extranjeras. Por otra parte, el personal científico-técnico del Centro ha participado en la impartición de 39 cursos.

One of the tasks of research personnel is to train young researchers, fundamentally through the preparation of doctoral theses. In the two-year period 2007-2008, 13 doctoral theses have been completed and 16 undergraduate dissertations have been presented. A total of 11 researchers from other countries have been on stays at CENIM and 32 of the Centre's researchers have spent time at different foreign institutions. On the other hand, the Centre's scientific-technical staff has participated in the lecturing of 39 courses.

ASISTENCIA TÉCNICA / TECHNICAL ASSISTANCE

A lo largo del bienio se han realizado 49 informes y dictámenes correspondientes a ensayos, análisis y caracterizaciones en una temática variada dentro del campo metalúrgico.

Asimismo, la Biblioteca del Centro ha continuado con las actividades de información técnica (atención de lectores internos y externos, búsquedas en bases de datos y peticiones externas vía Internet) y de transferencia de información a través del préstamo interbibliotecario. En este período se han atendido peticiones internas de documentos y se han atendido solicitudes de otras bibliotecas.

Over the two-year period a total of 49 reports and opinions have been issued as a result of tests, analyses and characterisations carried out in relation with various matters within the field of metallurgy.

The Centre's library has continued with its technical information activities (attending to requests from internal and external readers, database searches, and external requests via the Internet) and information transfers through the interlibrary loan system. During this period internal document requests have been processed and requests from other libraries have been answered.

GESTIÓN DE CALIDAD / QUALITY MANAGEMENT

El CENIM apuesta claramente por la calidad en los servicios que ofrece al sector industrial. Así, varios laboratorios del Centro están incluidos en la Red de Laboratorios Acreditados de la CM, dentro del Programa de Infraestructura y Calidad integrado en el Programa Marco CSIC-CM: el Laboratorio de Materiales Galvanizados, el Laboratorio de Homologación de Soldadores, el Laboratorio de Ensayos de Materiales Metálicos y el Laboratorio de Difracción de Rayos X.

A finales de 2004, el Centro se integró, junto con otros tres Centros del CSIC, en un proyecto que pretende definir, documentar e implantar sistemas de calidad en la Gestión de la Investigación. En este ambicioso proyecto, pionero en el CSIC, participan empresas de reconocido prestigio en la normalización e implantación de sistemas de calidad. De este modo, el CENIM apuesta decididamente por las políticas de calidad en la gestión de los Centros Públicos de Investigación.

CENIM is clearly committed to assuring the quality of the services it offers to the industrial sector. For this reason, several of the Centre's laboratories have now been included in the regional government's Network of Accredited Laboratories and in the Infrastructure and Quality Programme of the CSIC-CM Framework Programme, namely the Galvanised Materials Laboratory; the Welding Qualification Laboratory; the Metallic Materials Testing Laboratory; and the X-Ray Diffraction Laboratory.

At the end of 2004 the Centre embarked on a project, together with three other CSIC centres, which seeks to define, document and implement research management quality systems. This ambitious project, which is pioneering within CSIC, includes the participation of companies of acknowledged prestige in standardisation and the implementation of quality systems. In this way CENIM underlines its belief in the importance of quality policies in the management of public research centres.

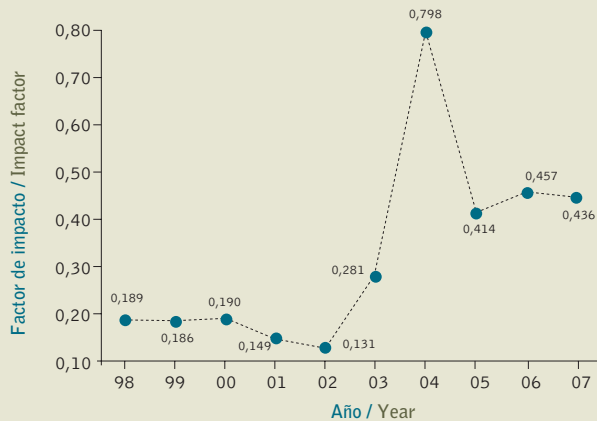
REVISTA DE METALURGIA / "REVISTA DE METALURGIA" JOURNAL

La Revista de Metalurgia (Madrid) ha publicado doce números durante el bienio 2007-2008, con un total de 92 artículos, 41 en 2007 y 51 en 2008. A lo largo de este bienio se han sucedido tres directores Juan José Damborenea (hasta junio 2008), Francisco José Alguacil (hasta octubre 2008) y la actual directora Asunción García Escorial. Está incluida desde 1997 en el SCI/JCR del Institute for Scientific Information (ISI), en el campo científico "Metallurgy and Metallurgical Engineering". Su factor de impacto es actualmente de 0,436. Es una de las pocas revistas que siendo editadas en castellano se encuentra incluida en el SCI y es la única incluida en el campo de la metalurgia. En la Fig. 6 se presenta la evolución con el tiempo del factor de impacto.

Twelve issues of the journal "Revista de Metalurgia (Madrid)" have been published over the two-year period 2007-2008, with a total of 92 articles, 41 in 2007 and 51 in 2008. During this time three editors have been in charge: Juan José Damborenea (up to June 2008), Francisco José Alguacil (up to October 2008) and Asunción García Escorial, the current editor in chief. Since 1997 the journal has been included in the SCI/JCR of the Institute for Scientific Information (ISI), in the scientific field "Metallurgy and Metallurgical Engineering". Its impact factor is currently 0.436. It is one of the few

journals published in Spanish that appears in the SCI and is the only one included in the field of metallurgy. Figure 6 shows the evolution of the impact factor.

Figura 6. Evolución del Factor de impacto de la Revista Metalurgia /
Figure 6. Impact Factor evolution of Rev. Metal. Madrid



COLABORACIÓN CON SOCIEDADES, INSTITUCIONES Y ORGANISMOS NACIONALES Y EXTRANJEROS / COLLABORATION WITH COMPANIES, INSTITUTIONS AND ENTITIES IN SPAIN AND ABROAD

Durante el bienio 2007-2008 el Centro ha seguido manteniendo una clara vocación de apertura hacia el exterior y a la cooperación científica con instituciones nacionales y extranjeras. Prueba de ello es la participación de muchos miembros del CENIM como especialistas de reconocido prestigio e independientes en Comités de Expertos y de Evaluación de actividades científicas y tecnológicas y de proyectos de investigación, certificaciones, revisores de artículos científicos, etc.

En el capítulo de relaciones de ámbito nacional es importante mencionar las relaciones del Centro con AENOR, ATEG, ENAC, UNESID, etc. En cuanto a las relaciones internacionales, además de las mantenidas por los grupos de investigación a través de proyectos y acciones integradas, se ha colaborado con los siguientes Organismos y Asociaciones Científico-Técnicas: AICOP, CYTED, EBFC, ECISS, EGGA, EUROSLAG, ICC, IIS, IISI, IM, ISO, NACE, RFCS, etc.

During the two-year period 2007-2008 the Centre has continued with its policy of opening up to the exterior and scientific cooperation with institutions in Spain and abroad. Proof of this is the participation of many CENIM scientists as independent specialists of acknowledged prestige in Expert Committees, in the assessment of scientific and technological activities, research projects, certifications, as referees of scientific papers, etc.

With regard to relations at national level, it is important to mention the Centre's relations with AENOR, ATEG, ENAC, UNESID, etc. As for international relations, in addition to those maintained by the research groups through their projects and integrated actions, the Centre has collaborated with the following scientific-technical associations and bodies: AICOP, CYTED, EBFC, ECISS, EGGA, EUROSLAG, ICC, IIS, IISI, IM, ISO, NACE, RFCS, etc.

PARTICIPACIÓN EN LA DIFUSIÓN DE LA CIENCIA / PARTICIPATION IN THE DISSEMINATION OF SCIENCE

El CENIM participó en la VII (2007) y VIII (2008) Semana de la Ciencia.

CENIM participated in the 7th (2007) and 8th (2008) Science Week.

PRESUPUESTO Y FINANCIACIÓN / BUDGET AND FUNDING

El presupuesto de ingresos y gastos del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), Unidad Administrativa dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), está estructurado dentro de dicho Organismo. Los capítulos de personal, gastos de funcionamiento (presupuesto ordinario) y Acciones Especiales responden a los estipulados por el CSIC para el mantenimiento de sus Institutos.

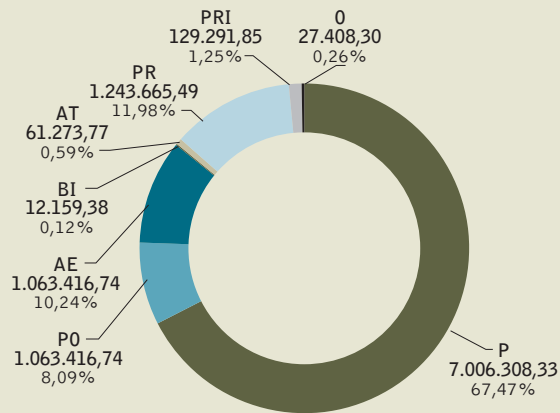
Otro tipo de gastos se han financiado con los recursos generados por los proyectos de investigación que han permitido desarrollar la investigación propiamente dicha y dar apoyo, a la vez, a la infraestructura necesaria. Su distribución ha sido la siguiente:

The income and expenditure account of the National Centre for Metallurgical Research (CENIM), an Administrative Unit dependent on the Spanish Council for Scientific Research (CSIC), is structured within the CSIC budget. The headings of personnel, operating expenses (ordinary budget) and Special Actions correspond to those indicated by CSIC for the maintenance of its institutes.

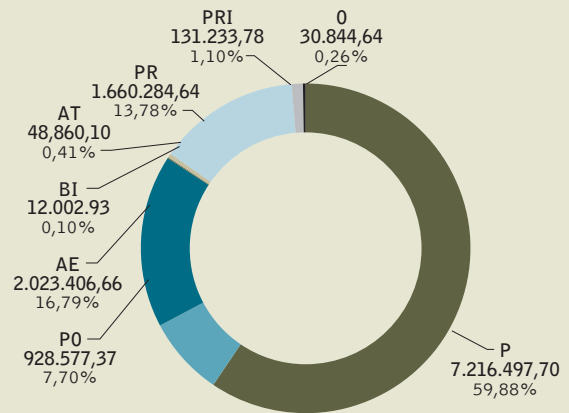
Other types of expenses are financed with the resources generated by the research projects which allow the performance of research activities and in turn provide support to the necessary infrastructure. Their distribution has been as follows:

Concepto Ítem	2007		2008	
	Ingresos € Income €	Gastos € Expenditure €	Ingresos € Income €	Gastos € Expenditure €
Personal / Personnel	7.006.308,44	7.006.308,44	7.216.497,70	7.216.497,70
Presupuesto Ordinario / Ordinary budget	840.504,34	840.504,34	928.577,37	928.577,37
Acciones Especiales / Special Actions	1.063.416,74	1.063.416,74	2.023.406,66	2.023.406,66
Programa de Apoyo a la Biblioteca / Library support programme	12.159,38	12.159,38	12.002,93	12.002,93
Asistencia Técnica / Technical assistance	61.273,77	61.273,77	48.860,10	48.860,10
Proyectos de Investigación (CICYT, CAM, UE y Contratos y Convenios con Empresas) Research projects (CICYT, CAM, UE and contracts and agreements with companies)	1.243.665,49	1.243.665,49	1.660.288,64	1.660.288,64
Programa de Apoyo a la Infraestructura Prog. for infrastructure support	129.291,85	129.291,85	131.233,78	131.233,78
Otros / Others	27.408,30	27.408,30	30.844,64	30.844,64
Total	10.384.028,31	10.384.028,31	12.051.711,82	12.051.711,82

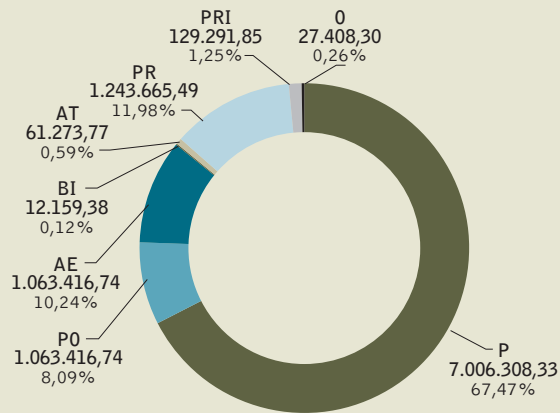
**Ingresos en Euros del año 2007 /
Income in Euros of year 2007**
Total: 10.384.028,31



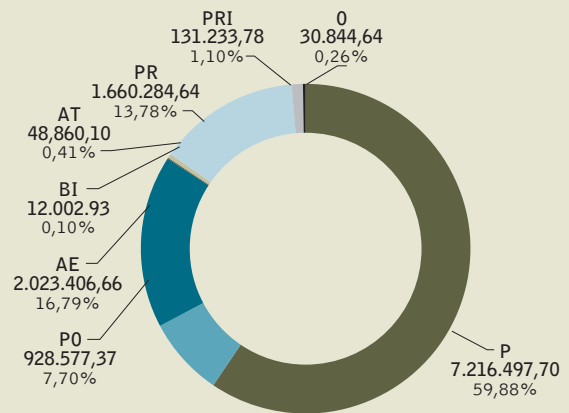
**Ingresos en Euros del año 2008 /
Income in Euros of year 2008**
Total: 12.051.711,82



**Gastos en Euros del año 2007 /
Expenditure in Euros of year 2007**
Total: 9.115.568,46



**Gastos en Euros del año 2008 /
Expenditure in Euros of year 2008**
Total: 9.687.112,33



- P: Personal / Personnel
- PO: Presupuesto ordinario / Ordinary budget
- AE: Acciones especiales / Special actions
- BI: Programa de apoyo a la biblioteca / Library support programme
- AT: Asistencia Técnica / Technical assistance
- PR: Proyectos de investigación / Research projects
- PRI: Programa de apoyo infraestructura / Prog. for infrastructure support
- O: Otros

REMODELACIÓN DEL COMPLEJO DE EDIFICIOS QUE CONSTITUYE EL CENIM / REFURBISHMENT OF CENIM BUILDINGS

Durante este último decenio el CENIM ha apostado decididamente por la modernización de sus infraestructuras. La Dirección actual asumió desde un principio la necesidad de ejercer todas las acciones, tanto frente al CSIC como frente al Ministerio, con el objeto de obtener las subvenciones que permitiesen llevar a cabo las reformas necesarias. Han sido muchas las obras de modernización realizadas en los últimos años con las limitadas subvenciones recibidas y con el Presupuesto del Centro. Sin embargo, la urgente e inaplazable remodelación en profundidad de nuestro Centro exigía unas fuertes inversiones, que la Dirección planteó a la Presidencia del CSIC. Nos llena de alegría y satisfacción comunicar la acogida positiva de la Presidencia a esta iniciativa y la asignación de una fuerte partida económica para llevarla a cabo a partir del 2007.

El Plan de remodelación del Centro se ha iniciado en este bienio con una primera fase consistente en la restauración de la parcela del Campus: aparcamientos, viales, jardines, iluminación, etc.

Over the last decade CENIM has made considerable efforts to achieve the modernisation of its infrastructures. The current management committed itself from the outset to take all the actions necessary, both before CSIC and before the Ministry, to obtain the subsidies that would allow the performance of all the necessary reforms. Much modernisation has been undertaken in recent years with the limited subsidies received, and funded out of the Centre's own budget. However, the urgent and unavoidable in-depth refurbishment of our Centre calls for hefty investments, as the management has transmitted to the CSIC President. It is a great satisfaction to inform that this initiative has been positively received by the CSIC Presidency and that a considerable economic allotment has been assigned to implement the required work starting in 2007.

The Refurbishment Plan has got under way during this two-year period, and has started with the redevelopment of outdoor areas of the Campus site, providing new car parking, roadways, gardens, lighting, etc.

COMENTARIOS FINALES / FINAL COMMENTS

Todas estas realizaciones del CENIM han sido posibles, con el apoyo institucional del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, gracias al esfuerzo y dedicación de su personal científico, técnico, administrativo y personal en formación, así como por el apoyo y colaboración de numerosas empresas del sector. Desde aquí nuestro más sincero agradecimiento a todos ellos.

All of these achievements at CENIM have been possible with the institutional support of the Spanish Council for Scientific Research, thanks to the efforts and the dedication of the Centre's scientific, technical, administrative and trainee personnel, and to the support and collaboration of numerous companies in the sector. We would like to take this advantage to offer our sincere thanks to all.

cenim
Informe bienal
Biennial Report
2007-2008

CAPÍTULO 1

organización

organization



1.1. EQUIPO DE DIRECCIÓN / DIRECTORATE

DIRECTOR

D. MANUEL MORCILLO LINARES

VICEDIRECTORA CIENTÍFICA / SCIENTIFIC VICEDIRECTOR

D.^a ASUNCIÓN GARCÍA ESCORIAL

VICEDIRECTOR TÉCNICO / TECHNICAL VICEDIRECTOR

D. JOSÉ MARÍA AMO ORTEGA

GERENTE / ADMINISTRATOR

D. JOAQUÍN MORANTE MIRANDA

D.^a ISABEL OCAÑA FERNÁNDEZ
desde el 30/04/2008

1.2. JUNTA DE INSTITUTO / INSTITUTE BOARD

PRESIDENTE / PRESIDENT

D. MANUEL MORCILLO LINARES
Director

SECRETARIO / SECRETARY

D. JOAQUÍN MORANTE MIRANDA
Gerente (saliente)

D.^a ISABEL OCAÑA FERNÁNDEZ
Gerente

VOCALES / MEMBERS

D.^a ASUNCIÓN GARCÍA ESCORIAL
Vicedirectora Científica

D. JOSÉ MARÍA AMO ORTEGA
Vicedirector Técnico

D. JOSÉ LUIS GONZÁLEZ CARRASCO
Jefe del Dpto. de Metalurgia Física

D. JUAN JOSÉ DAMBORENEA GONZÁLEZ
Jefe del Dpto. de Corrosión y Protección (saliente)

D.^a ANA CONDE DEL CAMPO
Jefe del Dpto. de Corrosión y Protección

D.^a AURORA LÓPEZ DELGADO
Jefe Dpto. Metalurgia Primaria y Reciclado de Materiales

D. JOSÉ M.^a BASTIDAS RULL
Jefe Dpto. Ingeniería de Materiales. Degradación y Durabilidad

D. RICARDO MARTÍNEZ DE MADARIAGA
Representante de Personal

D. LUIS DEL REAL ALARCÓN
Representante de Personal

D. ALEJANDRO POBES CONDE
Representante de Personal

D.^a M.^a DEL PILAR ECHARRI MONTERO
Representante de Personal

1.3 CLAUSTRO CIENTÍFICO / SCIENTIFIC BOARD

ADEVA RAMOS, PALOMA
Profesor Investigación

ALGUACIL PRIEGO, FRANCISCO JOSÉ
Profesor Investigación

BASTIDAS RULL, JOSÉ MARÍA
Profesor Investigación

GARCÍA CARCEDO, FERNANDO
Profesor Investigación

GARCÍA DE ANDRÉS, CARLOS
Profesor Investigación

MEDINA MARTÍN, SEBASTIÁN FLORENCIO
Profesor Investigación

MORCILLO LINARES, MANUEL
Profesor Investigación

MUÑOZ GARCÍA, M.^a ANTONIA
Profesor Investigación

RUANO MARIÑO, ÓSCAR ANTONIO
Profesor Investigación

VÁZQUEZ VAAMONDE, ALFONSO JOSÉ
Profesor Investigación

MORRIS, DAVID GARETH
Profesor Investigación

DAMBORENEA GONZÁLEZ, JUAN JOSÉ
Investigador Científico

ESCUADERO RINCÓN, M.^a LORENZA
Investigador Científico

GONZÁLEZ DONCEL, GASPAR
Investigador Científico

ALONSO GÁMEZ, MANUEL
Investigador Científico

AMO ORTEGA, FÉLIX JOSÉ MARÍA
Investigador Científico

GARCÍA ESCORIAL, ASUNCIÓN
Investigador Científico

GÓMEZ COEDO, AURORA
Investigador Científico

GONZÁLEZ CARRASCO, JOSÉ LUIS
Investigador Científico

JIMENEZ RODRÍGUEZ, JOSÉ ANTONIO
Investigador Científico

LIEBLICH RODRÍGUEZ, MARCELA
Investigador Científico

LÓPEZ DELGADO, AURORA
Investigador Científico

LÓPEZ GÓMEZ, FÉLIX ANTONIO
Investigador Científico

MADROÑERO DE LA CAL, ANTONIO
Investigador Científico

MOCHON MUÑOZ, JAVIER
Investigador Científico

OTERO SORIA, EDUARDO
Investigador Científico

GALVÁN SIERRA, JUAN CARLOS
Investigador Científico

ÁLVAREZ MORENO, LUISA FERNANDA
Investigador Titular OPI

GÓMEZ IBÁÑEZ, PEDRO PABLO
Investigador Titular OPI

ESCUDERO BAQUERO, M.^a ESTHER
Investigador Titular OPI

FERREIRA RODRÍGUEZ, SERAFÍN
Investigador Titular OPI

GARCÍA CABALLERO, FRANCISCA
Científico Titular

CANO DÍAZ, EMILIO
Científico Titular

GARCÍA MATEO, CARLOS
Científico Titular

GARCÉS PLAZA, GERARDO
Científico Titular

ARENAS VARA, M.^a ÁNGELES
Científico Titular

RINCÓN ARCHE, MANUEL
Científico Titular

CASAL PIGA, M.^a BLANCA
Científico Titular

DE LA FUENTE GARCÍA, DANIEL
Científico Titular

SAN MARTÍN FERNÁNDEZ, DAVID MARCOS
Científico Titular

DEL VALLE RODRÍGUEZ, JORGE
Científico Titular

CARSI CEBRIÁN, MANUEL
Científico Titular

CARUANA VELÁZQUEZ, GUILLERMO
Científico Titular

CORES SÁNCHEZ, ALEJANDRO
Científico Titular

DORADO LÓPEZ, M.^a TERESA
Científico Titular

FELIU BATLLE, SEBASTIÁN
Científico Titular

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, BERNARDO JUAN
Científico Titular

FERNÁNDEZ LÓPEZ, MIGUEL
Científico Titular

HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, ÁNGEL
Científico Titular

IBÁÑEZ ULARGUI, JOAQUÍN MARÍA
Científico Titular

CARREÑO GOROSTIAGA, FERNANDO
Científico Titular

ROBLA VILLALBA, JOSÉ IGNACIO
Científico Titular

LARREA MARÍN, M.^a TERESA
Científico Titular

LÓPEZ SERRANO, VÍCTOR
Científico Titular

CAPDEVILA MONTES, CARLOS
Científico Titular

GARCÍA ALONSO, M.^a CRISTINA
Científico Titular

CONDE DEL CAMPO, ANA
Científico Titular

SIMANCAS PECO, JOAQUÍN
Científico Titular

SANTOS RODRÍGUEZ, RAMÓN
Científico Titular

PÉREZ ZUBIAUR, PABLO
Científico Titular

1.4 ADSCRITOS A DIRECCIÓN / ASSIGNED TO DIRECTION

DIRECTOR

MORCILLO LINARES, MANUEL
Profesor de Investigación

ARCAS MECA, AGUSTINA
Administrativo

LUQUE PRIEGO, M.^a FERNANDA
Especialista I+D+I

TÉLLEZ MARTÍNEZ, M.^a LUISA
Especialista I+D+I

REVISTA DE METALURGIA / REV. METAL. MADRID

CASASECA ARRIETA, JOSÉ LUIS
Auxiliar de Investigación OPI

MORCILLO SOISA, FEDERICO
Ayudante Investigación OPI

TORIBIO CASAS, FRANCISCO
Técnico Especialista Grado Medio

GESTIÓN DE CALIDAD / QUALITY MANAGEMENT

CASADO SUÁREZ, CRISTINA
Titulado Superior Especializado

1.5 DEPARTAMENTOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH DEPARTMENTS

CORROSIÓN Y PROTECCIÓN / CORROSION AND PROTECTION

Jefe / Head

CONDE DEL CAMPO, ANA
Científico Titular

DAMBORENEA GONZALÉZ, JUAN J.
Investigador Científico

CASADO SUÁREZ, CRISTINA
Titulado Sup. Especializado

GÓMEZ MELENDO, FRANCISCO
Ayudante de Investigación OPI

ARENAS VARA, M.^a ÁNGELES
Científico Titular

LLORENTE DUEÑAS, JAVIER
Colaborador I+D+I

DORADO LÓPEZ, M.^a TERESA
Científico Titular

GÓMEZ COEDO, AURORA
Investigador Científico

VÁZQUEZ VAAMONDE, ALFONSO JOSÉ
Profesor Investigación

BORJA ORDÓÑEZ, SANDRA MILENA
Becaria

MUÑOZ GARCÍA, CRISTINA
Becaria

SIERRA GALLARDO, M.^a ELENA
Investigador en Prácticas

ALBISTUR GOÑI, M.^a ARÁNZAZU
Investigador en Prácticas

USERO SÁNCHEZ, RUBÉN
Investigador en Prácticas

DE FRUTOS ROZAS, ALFREDO
Investigador en Prácticas

DEPARTAMENTO METALURGIA FÍSICA / PHYSICAL METALLURGY

Jefe / Head

GONZÁLEZ CARRASCO, JOSÉ LUIS
Investigador Científico

GARCÍA CABALLERO, FRANCISCA
Científico Titular

GARCÍA MATEO, CARLOS
Científico Titular

GARCÉS PLAZA, GERARDO
Científico Titular

REALES QUINTANA, JESÚS MIGUEL
Colaborador I+D+I

SAN MARTÍN FERNÁNDEZ, DAVID MARCOS
Científico Titular

DEL VALLE RODRÍGUEZ, JORGE
Científico Titular

ÁLVAREZ MORENO, LUISA FERNANDA
Investigador Titular OPI

APARICIO MESONES, MONTSERRAT
Tec. Especialista G. Medio OPI

GARCÍA DELGADO, ALFONSO
Especialista I+D+I

GONZÁLEZ APARICIO, PABLO JESÚS
Especialista I+D+I

GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, FERNANDO F.
Ayudante de Investigación OPI

MORCILLO SOISA, FEDERICO
Ayudante de Investigación OPI

VARA MIÑAMBRES, FRANCISCO J.
Ayudante de Investigación OPI

CARSI CEBRIÁN, MANUEL
Científico Titular

CARUANA VELÁZQUEZ, GUILLERMO
Científico Titular

GONZÁLEZ DONCEL, GASPAR
Investigador Científico

ADEVA RAMOS, PALOMA
Profesor Investigación

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, BERNARDO JUAN
Científico Titular

GARCÍA DE ANDRÉS, CARLOS
Profesor Investigación

GARCÍA ESCORIAL, ASUNCIÓN
Investigador Científico

IBÁÑEZ ULARGUI, JOAQUÍN MARÍA
Científico Titular

CARREÑO GOROSTIAGA, FERNANDO
Científico Titular

MORENO HERNÁNDEZ, CESAR CARLOS
Tec. Especialista G. Medio OPI

JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, JOSÉ ANTONIO
Investigador Científico

LARREA MARÍN, M.^a TERESA
Científico Titular

LIEBLICH RODRÍGUEZ, MARCELA
Investigador Científico

MADROÑERO DE LA CAL, ANTONIO
Investigador Científico

MEDINA MARTÍN, SEBASTIÁN FLORENCIO
Profesor Investigación

MUÑOZ GARCÍA, M.^a ANTONIA
Profesor Investigación

RUANO MARIÑO, ÓSCAR ANTONIO
Profesor Investigación

CAPDEVILA MONTES, CARLOS
Científico Titular

MORRIS, DAVID GARETH
Profesor Investigación

PÉREZ ZUBIAUR, PABLO
Científico Titular

TODA CARABALLO, ISAAC
Becario

MARTÍN BECERRA, DIANA
Becaria

CORNIDE ARCE, JUAN
Becario

RUIZ OLIVA, ENRIQUE IGNACIO
Becario

OÑORBE ESPARRAGUERA, ELVIRA
Becaria

CEPEDA JIMÉNEZ, CARMEN M.
Investigador en Prácticas

ZHILYAEV ALEXANDER
Investigador en Prácticas

MULTIGNER DOMÍNGUEZ, MARTA
Investigador en Prácticas

FERREIRA BARRAGANS, SILVIA
Investigador en Prácticas

DE COCK, TOMMY
Investigador en Prácticas

RANCEL GIL, LUCÍA IRENE
Investigador en Prácticas

GÓMEZ HERRERO, MANUEL
Investigador en Prácticas

HERNÁN LAGUNA, JOSÉ MARCELO
Investigador en Prácticas

CORROCHANO FLORES, JAVIER
Investigador en Prácticas

ANGULO MARÍN, MARCOS
Investigador en Prácticas

HIDALGO MANRIQUE, PALOMA
Investigador en Prácticas

ACEITUNO ALCALDE, JORGE ALBERTO
Permiso de Estancia

ARIAS RUIZ DE LARRAMENDI, MARTA
Permiso de Estancia

BAREA DEL CERRO, RAFAEL
Permiso de Estancia

CANTERO BENÍTEZ, JOSÉ ANTONIO
Permiso de Estancia

CERPA NARANJO, ARISBEL
Permiso de Estancia

CONEJERO ORTEGA, GERARDO
Permiso de Estancia

CORNIDE ARCE, JUAN
Permiso de Estancia

DANKO STEPHAN
Permiso de Estancia

DE LA CRUZ DELGADO, BLANCA
Permiso de Estancia

DÍAZ MARTÍN, PILAR
Permiso de Estancia

FRUTOS TORRES, EMILIO JOSÉ
Permiso de Estancia

GARCÍA DE LA INFANTA, JUAN MARÍA
Permiso de Estancia

GONZÁLEZ SÁNCHEZ, SERGIO
Permiso de Estancia

PICHEL MARTÍNEZ, MONTSERRAT
Permiso de Estancia

METALURGIA PRIMARIA Y RECICLADO DE MATERIALES / PRIMARY METALLURGY AND MATERIALS RECYCLING

Jefe / Head

LÓPEZ DELGADO, AURORA
Investigador Científico

AYALA MONTES, JULIANA NANCY
Tec. Especialista G. Medio OPI

GARCÍA-HIERRO NAVAS, JAVIER
Auxiliar Investigación OPI

RINCÓN ARCHE, MANUEL
Científico Titular

PADILLA RODRÍGUEZ, MARÍA ISABEL
Titulado Sup. Especializado

ISIDRO MONTES, ALBERTO
Titulado Sup. Especializado

ARAUJO BARRIGA, VICTORIANO
Colaborador I+D+I Metalurgia

CORES SÁNCHEZ, ALEJANDRO
Científico Titular

GÓMEZ IBÁÑEZ, PEDRO PABLO
Investigador Titular OPI

ALGUACIL PRIEGO, FRANCISCO JOSÉ
Profesor Investigación

ALONSO GÁMEZ, MANUEL
Investigador Científico

FERNÁNDEZ LÓPEZ, MIGUEL
Científico Titular

GARCÍA CARCEDO, FERNANDO
Profesor Investigación

HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, ÁNGEL
Científico Titular

ROBLA VILLALBA, JOSÉ IGNACIO
Científico Titular

LÓPEZ GÓMEZ, FÉLIX ANTONIO
Investigador Científico

MOCHÓN MUÑOZ, JAVIER
Investigador Científico

PÉREZ ROMÁN, CARLOS
Tec. Especialista G. Medio OPI

DELGADO VINUESA, ANTONIO
Tec. de Invest. y Laboratorio L

BUENO DE LUCIO, FRANCISCA
Ayudante de Investigación OPI

CARBO ALCAÑIZ, JOSÉ
Colaborador I+D+I

FERREIRA RODRÍGUEZ, SERAFÍN
Investigador Titular OPI

MARTÍN COSTEA, ANTONIO
Ayudante de Investigación OPI

MEDINA ORERA, JESÚS MARTÍN
Ayudante de Investigación OPI

RUIZ-AYUCAR Y MERLO, ENRIQUE
Ayudante de Investigación OPI

DÍAZ RUIZ, ALFONSO
Ayudante de Investigación OPI

GARCÍA-HIERRO NAVAS, JAVIER
Auxiliar de Investigación

TAYIBI EL AMRANI, HANAN
Investigador en Prácticas

GONZALO DELGADO, LAURA
Investigador en Prácticas

BATISTA BERROTERAN, RAMÓN JESÚS
Permiso de Estancia

DONOSO LISBOA, WILLIAMS
Permiso de Estancia

ENRIQUEZ BERCIANO, JOSÉ LUIS
Permiso de Estancia

GUTIÉRREZ SAN JOSÉ, PABLO
Permiso de Estancia

GUTIÉRREZ TOUS, JOSÉ
Permiso de Estancia

MARTÍN DUARTE, MATEO RAMÓN
Permiso de Estancia

MATEOS SAN JUAN, M.^a TERESA
Permiso de Estancia

PAREDES LOZANO, JUAN FRANCISCO
Permiso de Estancia

RUIZ BUSTINZA, IÑIGO ELOY
Permiso de Estancia

RUIZ GARCÍA, LUIS
Permiso de Estancia

INGENIERÍA DE MATERIALES DEGRADACIÓN Y DURABILIDAD / MATERIALS ENGINEERING, DEGRADATION AND DURABILITY

Jefe / Head

BASTIDAS RULL, JOSÉ MARÍA
Profesor Investigación

LLORENTE CARRASCO, IRENE
Especialista I+D+I

CANO DÍAZ, EMILIO
Científico Titular

CASAL PIGA, M.^a BLANCA
Científico Titular

DE LA FUENTE GARCÍA, DANIEL
Científico Titular

ESCUDERO RINCON, M.^a LORENZA
Investigador Científico

FELIU BATLLE, SEBASTIÁN
Científico Titular

MARTÍN REDONDO, JOSÉ
Colaborador I+D+I

AMO ORTEGA, FÉLIX JOSÉ MARÍA
Investigador Científico

MORCILLO LINARES, MANUEL
Profesor Investigación

OTERO SORIA, EDUARDO
Investigador Científico

ALUMBREROS PÉREZ, MANUEL
Tec. Sup. Activ. Tec. Mto. Oficinos L.

GARCÍA ALONSO, M.^a CRISTINA
Científico Titular

CASTADOT PRADERA, MIGUEL ÁNGEL
Ayudante de Investigación OPI

REAL ALARCÓN, LUIS DEL
Ayudante de Investigación OPI

SIMANCAS PECO, JOAQUÍN
Científico Titular

SANTOS RODRÍGUEZ, RAMÓN
Científico Titular

GALVÁN SIERRA, JUAN CARLOS
Investigador Científico

GRANIZO ÍÑIGO, NOELIA
Investigador en Prácticas

HUESO DOBLADO, M.^a ARÁNZAZU
Becaria

ABDELSAMIE GOUDA, IBRAHIM EL HADAD
Becario

DÍAZ OCAÑA, IVÁN
Becario

FAJARDO PANIZO, SANTIAGO
Becario

DEL REAL BRAVO, JAVIER ISIDRO
Contrato

SÁNCHEZ MAJADO, SAGRARIO
Investigador en Prácticas

ÁLVAREZ LÓPEZ, MARÍA
Investigador en Prácticas

CARBONERAS CHAMORRO, MÓNICA
Investigador en Prácticas

VEGA VEGA, JESÚS MANUEL
Investigador en Prácticas

PICÓ MORÓN, FERNANDO
Investigador en Prácticas

CRiado SANZ, MARÍA
Investigador en Prácticas

ALOBERA GARCÍA, MIGUEL
Permiso de Estancia

BARRANCO ASENSIO, VIOLETA
Permiso de Estancia

BURGOS ASPERILLA, LAURA
Permiso de Estancia

CABELLO CARRAMOLINO, GEMA
Permiso de Estancia

CHICO GONZÁLEZ, BELÉN
Permiso de Estancia

DE LA IGLESIA GONZÁLEZ, VICTORIA
Permiso de Estancia

IGLESIAS URRACA, CARMEN
Permiso de Estancia

JIMÉNEZ MORALES, ANTONIA
Permiso de Estancia

MONTOYA LÓPEZ, RODRIGO
Permiso de Estancia

1.6 UNIDADES DE SERVICIO / SERVICE UNITS

BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN / LIBRARY AND DOCUMENTATION

Jefe / Head

MARTÍNEZ DE MADARIAGA, RICARDO
Tec. Espec. G. Medio OPI

DÍAZ-AGUADO ROS, MARÍA REYES
Tec. Especialista Grado Medio

ARNAIZ GONZÁLEZ, FELICÍSIMA
Ayudante Servicios Generales

MARTÍN JAEN, M.^a ÁNGELES
Administrativo

MANTENIMIENTO / MAINTENANCE

Jefe / Head

FERNÁNDEZ MTEZ-CARRASCO, FC^o
Ayud. de Investigación OPI

ANGUITA RUIZ, FRANCISCO J.
Tec. Activ. Tec. Mto. y Oficinos L.

PASTOR RODRÍGUEZ, VALENTÍN
Especialista I+D+I

1.7 UNIDADES DE APOYO / SUPPORT UNITS

ANÁLISIS QUÍMICOS / CHEMICAL ANALYSIS

Jefe / Head

ESCUADERO BAQUERO M.^a ESTHER
Investigador Titular OPI

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, M.^a JOSEFA
Especialista I+D+I

ECHARRI MONTERO, M.^a PILAR
Ayudante de Investigación OPI

PIEDRA PARRA, ANTONIO R.
Ayudante de Investigación OPI

GARCÍA ORTEGA, SONIA
Contratada

ENSAYOS MECANICOS / MECHANICAL TESTING

Jefe / Head

CHAO HERMIDA, JESÚS
Tec. Especialista G. Medio

PEÑA FERNÁNDEZ, M.^a CARMEN
Tec. Especialista G. Medio OPI

PARRA GARCÍA, ROSARIO
Oficial de Servicios Grales L.

METALOGRAFÍA Y FOTOGRAFÍA / METALLOGRAPHY AND PHOTOGRAPHY

Jefe / Head

LÓPEZ SERRANO, VÍCTOR
Científico Titular

MENDUIÑA BLÁZQUEZ, ROBERTO
Ayudante de Investigación OPI

RAMOS PRIETO, MARIO JORGE
Ayudante de Investigación OPI

BARTOLOMÉ GARCÍA, M.^a JESÚS
Tec. Especialista G. Medio OPI

CARDENAS VIRUEGA, FRANCISCO
Tec. Activ. Tec. Mto. y Oficinos L.

MARTÍNEZ BRAÑA, DAVID
Contrato Aux. Activ. Técnicas

DEL VAS MONASTERIO, BEATRIZ
Permiso de Estancia

SOTOMAYOR GRIJALVA, M.^a VERÓNICA
Permiso de Estancia

INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES / COMPUTING AND COMMUNICATION

Jefe / Head

CANTERA FERNÁNDEZ, RAFAEL CARLOS
C. Sup. Stmas Tec. Inform.

ÁLVAREZ SAUZ, JESÚS
Auxiliar de Investigación OPI

LÓPEZ GRACIANI, FRANCISCO
Tit. Superior Especializado

ROBLES DOMÍNGUEZ, ÁNGEL JOSÉ
Tec. Especialista G. Medio OPI

TALLER MECÁNICO / WORKSHOP

Jefe / Head

VIÑUALES ÁLVAREZ, ROBERTO
Especialista I+D+I

CLAUDIO ORGAZ, MANUEL
Ofic. Mantenimiento y Oficinos L.

PARRA GARCÍA, JOSÉ VICENTE
Tec. Sup. Servicios Grales L.

1.8 GERENCIA / ADMINISTRATION

Jefe / Head

OCAÑA FERNÁNDEZ, ISABEL
Gerente Instituto A

AGUILAR OLLERO, MERCEDES
Auxiliar Administrativo

PÉREZ OLIVER, M.^a DOLORES
Colaborador I+D+I Gerencia

GONZÁLEZ SÁNCHEZ, VICENTE
Ayud. de Investigación OPI

FERNÁNDEZ CUENCA, CELEDONIO
Programador Primera

LASTRAS GARCÍA, AGUSTÍN
Especialista I+D+I

POBES CONDE, ALEJANDRO
Especialista I+D+I

ARENAL MURILLO, RAFAELA
Ordenanza L.

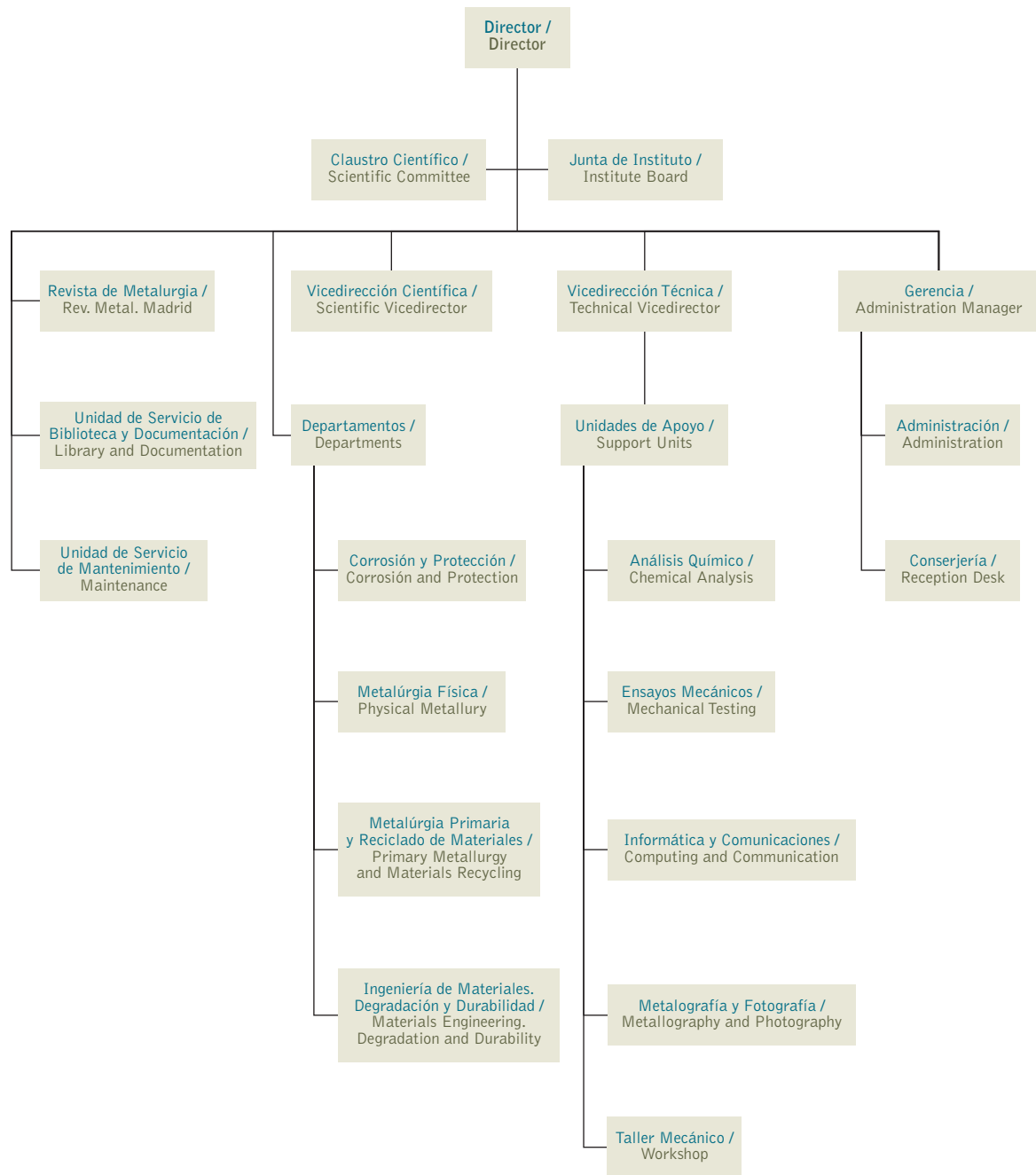
FIRGAIRA PÉREZ, M.^a CARMEN
Aux. de Servicios Grales L.

RUEDAS RUEDAS, M.^a FUENSANTA
Ayte. de Servicios Grales L.

ZAMORANO FRESNO, PEDRO
Colaborador I+D+I

PEÑAS CRESPO, JESÚS A.
Cuerpo Técnico Auxiliar Informático

1.9 ORGANIGRAMA / ORGANISATION CHART



cenim
Informe bienal
Biennial Report
2007-2008

líneas de investigación y equipos

research lines
and equipment

CAPÍTULO 2



2.1. PRINCIPALES LÍNEAS Y CAMPOS DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Caracterización de materiales metálicos en ambientes agresivos.
- Desarrollo de nuevos materiales y métodos de protección frente a la corrosión.
- Desarrollo de metodologías analíticas.
- Procesos de corrosión.
- Sistemas de protección.
- Tecnologías de unión de materiales.
- Materiales nanoestructurales de elevadas prestaciones mecánicas.
- Desarrollo de nuevas aleaciones ligeras, nanocristalinas y amorfas.
- Materiales compuestos y nano-compuestos.
- Diseño y desarrollo de aceros avanzados.
- Recristalización, precipitación y tratamientos termomecánicos.
- Intermetálicos y superaleaciones para aplicaciones de alta temperatura.
- Desarrollo de biomateriales metálicos con mejores prestaciones.
- Procesos y tecnología siderúrgicos y metalúrgicos avanzados y sostenibles.
- Ciencia, tecnología medioambientales y reciclado de materiales.
- Sistemas sol-gel para protección, mejora de materiales, sensores y sus tecnologías.
- Degradación y conservación del patrimonio histórico y cultural.

2.1. MAIN RESEARCH LINES AND FIELDS

2.1.1. RESEARCH LINES

- Characterization of metallic materials in aggressive environments.
- Development of new materials and methods for corrosion protection.
- Development of analytical technologies.
- Corrosion Process.
- Anticorrosive protection systems.
- Materials joining technologies.
- High mechanical performance nanostructural materials.
- Development of new lightweight nanocrystalline and amorphous alloys.
- Composite and nanocomposite materials.
- Design and development of advanced steels.
- Recrystallization, precipitation and thermomechanical treatments.
- Intermetallics and superalloys for high temperature applications.
- Development of better performance metallic biomaterials.
- Advanced and sustainable steelmaking and metallurgical processes and technologies.
- Environmental science and technology and materials recycling.
- Sol-gel systems for protection, improvement of materials, sensors and their technologies.
- Degradation and conservation of the historic and cultural heritage.



2.1.2. CAMPOS DE INVESTIGACIÓN

Física de Materiales

- Caracterización microestructural.
- Propiedades mecánicas.
- Transformaciones en estado sólido.
- Solidificación.
- Deformación a alta temperatura.
- Pulvimetalurgia.
- Materiales compuestos.
- Intermetálicos.
- Nanomateriales.
- Dinámica de aerosoles.
- Texturas.
- Recristalización.
- Superalaciones.
- Aleaciones ligeras.
- Aceros.

Metalurgia Primaria

- Tratamientos mineralúrgicos.
- Operaciones en metalurgia extractiva no férrea.
- Procesos siderúrgicos de cabecera.
- Ferroaleaciones.

Reciclado de Materiales

- Caracterización de residuos.
- Tratamientos de residuos.
- Depuración de efluentes industriales.
- Degradación y aprovechamiento energético de residuos.
- Impacto medioambiental.
- Tratamientos térmicos para valorización de residuos.

Deterioro de Materiales y Tratamiento de Superficies

- Recubrimientos protectores.
- Corrosión en medios naturales.
- Modificación superficial.
- Biomateriales.
- Corrosión de armaduras en hormigón.
- Físico-química de superficies.
- Pasivación.
- Alteración y Conservación del Patrimonio Cultural.

Ingeniería de Procesos

- Modelización y simulación de procesos metalúrgicos.
- Metalurgia de la soldadura y corte.
- Mecánica de fractura.
- Técnicas avanzadas de unión.
- Desarrollo de métodos analíticos.
- Tratamientos termomecánicos.

2.1.2. RESEARCH FIELDS

Materials Physics

- Microstructural characterisation.
- Mechanical properties.
- Solid state transformations.
- Solidification.
- High temperature deformation.
- Powder metallurgy.
- Composite materials.
- Intermetallics.
- Nanomaterials.
- Dynamics of aerosols.
- Texture.
- Recrystallisation.
- Superalloys.
- Light alloys.
- Steels.

Primary Metallurgy

- Mineral treatments.
- Operations in non-ferrous extractive metallurgy.
- Basic metallurgical processes.
- Ferroalloys.

Materials Recycling

- Characterisation of wastes.
- Treatment of wastes.
- Purification of industrial effluents.
- Degradation and energy exploitation of wastes.
- Environmental Impact.
- Thermal treatments for residuos valuation.

Materials Deterioration and Surface Treatment

- Protective coatings.
- Atmospheric corrosion.
- Surface modification.
- Biomaterials.
- Corrosion of reinforced concrete structures.
- Physical-chemistry of surfaces.
- Passivation.
- Repair and conservation of the Cultural Heritage.

Process Engineering

- Modelling and simulation of metallurgical processes.
- Metallurgy of welding and cutting.
- Fracture mechanics.
- Advanced joining techniques.
- Development of analytical methods.
- Thermomechanical treatments.

2.2. TÉCNICAS Y EQUIPOS MÁS RELEVANTES

- Microscopio electrónico de transmisión analítico de 200 Kev (JEOL JEM 2010).
- Microscopios electrónicos de barrido convencionales (JEOL JSM 840, Hitachi SM 200).
- Microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (JEOL JEM-6500F).
- Difracción de rayos X (DRX) y de electrones.
- Microscopía óptica.
- Equipo de torsión en caliente.
- Máquinas de ensayos mecánicos (tracción/compresión, fatiga, ensayos a altas y bajas temperaturas, fluencia).
- Solidificación rápida.
- Dilatometría, análisis térmico diferencial y termogravimetría.
- Generador y clasificador de aerosoles.
- Equipos de análisis químico: Absorción atómica, fluorescencia de rayos X, espectrometría de masas con fuente ICP, espectrometría de emisión óptica (GDL).
- Espectrómetro fotoelectrónico de rayos X (XPS).
- Analizador de gases por espectrometría de masas.
- Técnicas especiales de fusión y colada: plasma y electroescoria.
- Técnicas electroquímicas para estudios de corrosión.
- Equipos de soldadura: MIG, TIG, MIG/MAG.
- Equipos de compactación isostática en frío y en caliente.
- Prensa de extrusión en caliente.
- Atomizador.
- Molino planetario de alta energía.
- Hornos de vacío y hornos tubulares para tratamientos térmicos.
- Técnicas de adelgazamiento iónico, sputtering y evaporador.
- Análisis de imagen.
- Equipos de desgaste y rugosímetro.
- Técnicas de lixiviación a presión, extracción con disolventes, sinterización y combustión.
- Cámara de gasificación de coque.
- Viscosímetro.
- Equipo para la determinación de ecotoxicidad.
- Técnicas de galvanización por inmersión en caliente.
- Equipo de medida de poder termoeléctrico.
- Horno rotatorio de pirólisis con control de atmósfera para tratamientos hasta 1.000°C calentado de forma indirecta con resistencias eléctricas.

2.2. MOST IMPORTANT TECHNIQUES AND EQUIPMENT

- Analytical transmission electron microscope of 200 Kev (JEOL JEM 2010).
- Conventional scanning electron microscopes (JEOL JSM 840, Hitachi SM 200).
- Field emission scanning electron microscope (JEOL JEM-6500F).
- X-ray and electron diffraction.
- Optical microscopy.
- Hot torsion equipment.
- Mechanical testing machines (tensile/compressive, fatigue, high and low temperature tests, creep).
- Rapid solidification.
- Dilatometry, differential thermal analysis (DTA) and thermogravimetry (TG).
- Aerosol generation and classification equipment.
- Analysis equipment: atomic absorption spectroscopy, X-rays fluorescence spectrometry, inductively coupled plasma-mass spectrometry, glow discharge-optical emission spectrometry (GDL).
- X-ray photoelectronic spectroscopy (XPS).
- Mass spectrometry gas analyser.
- Special melting techniques: plasma and electroslag.
- Electrochemical corrosion facilities.
- Welding equipment: MIG, TIG, MIG/MAG.
- Hot and cold isostatic pressure systems.
- Hot extrusion press.
- Gas atomiser.
- High energy planetary mill.
- Heat treatment vacuum and vertical tubular furnaces.
- Ion beam thinning, sputtering and evaporator.
- Image analyser.
- Wear and surface roughness machines.
- Pilot plants for pressurised leaching, solvent extraction, sintering and combustion.
- Coke gasification chamber.
- Viscosimeter.
- Equipment for ecotoxicity determination.
- Stress corrosion cracking equipment.
- CO₂ laser equipment.
- Pilot plant for hot dip galvanising.
- Thermoelectric power measurement.
- Thermal Plasma.

- Equipo de corrosión bajo tensión.
- Equipo láser de CO₂.
- Instalación piloto de plasma térmico.
- Plasma térmico.
- Horno rotatorio de pirólisis.
- Sistema de concentración de Fresnel por doble reflexión.
- MTDATA Software/Data Licence:
 - National Physical Laboratory (NPL), U.K.
 - Base de datos para Cálculos Termodinámicos y Diagramas de Fase.
- Sistema de purificación de agua, marca Millipore, modelo Elix 5.
- Torno de Control Numérico Marca Pinacho Modelo Rayo 180.
- Microdurómetro Future Tech Modelo FM 100e.
- Tronzadora Durma.
- Máquina de Electro Erosión por Penetración ONA modelo Compact 2.
- Microscopio metalográfico invertido Olympus modelo CK con cámara digital Nikon Coolpix 5400.
- Microdurómetro Wilson Wolpert.
- Picnómetro de Helio, marca Micromeritics, modelo Accupyc 1330.
- Analizador Térmico DTA/TG, marca SETERAM, modelo SETSYS 16/18.
- Difractómetro de rayos X con anillo central de Euler abierto, equipado con un sistema de detector de área y un puntero láser controlado por vídeo cámara, marca Bruker AXS, modelo D8 Discover with GADDS. El equipo D8 Discover con GADDS es un difractómetro de rayos X de alta precisión con un sistema de detección bidimensional y un círculo abierto de Euler. Este detector consta de una cámara proporcional multifilar de 11,5 cm de diámetro, con ventana cóncava de Berilio y circuito preamplificador integral, para registrar hasta 35° en 2 theta y Chi para posición Phi sin de mover la muestra o el detector, recogiendo así información de textura y macrotensiones en pocos minutos.
- Espectroscopía de Impedancia Electroquímica Localizada, marca Uniscan Instruments, modelo LEIS370.
- Analizador de Mercurio por Fluorescencia Atómica, marca PS Analytical, modelo Millennium Merlin.
- Horno de alta temperatura, marca Thermoconcept, modelo HTL 04/17.
- Calorímetro diferencial de barrido, marca Mettler Toledo, modelo DSC 822.
- Fuente de electropray.
- Contador de partículas por condensación.
- Sonda Kelvin de barrido.
- Rotary furnace of pyrolysis.
- Fresnel double reflex concentration system.
- MTDATA software/data licence:
 - National Physical Laboratory (NPL), UK.
 - Database for thermodynamic calculations and phase diagrams.
- Water purification system, brand Millipore, model Elix 5.
- Numeric control lathe, brand Pinacho, model Rayo 180.
- Microhardnessmeter, brand Future Tech, model FM 100e.
- Durma part-off machine.
- Penetration electroerosion machine, brand ONA, model Compact 2.
- Olympus model CK inverted metallographic microscope with Nikon Coolpix 5400 digital camera.
- Wilson Wolpert microhardnessmeter.
- Helium Picnometre, brand Micromeritics, model Accupyc 1330.
- Thermal Analyser DTA/TG, brand SETERAM, model SETSYS 16/18.
- Diffractometer system with Eulerian cradle, equipped with an area detector system and laser/video sample alignment system, brand Bruker AXS, model D8 Discover with GADDS. D8 DISCOVER Diffractometer System with GADDS combines a high-quality X-ray diffractometer with an Area Detector System. This detector has a multi-wire proportional chamber, 11.5 cm diameter concave beryllium window and integrated preamplification circuit. GADDS reduces overall measurement times drastically for texture and stresses measurements, since for each Phi value up to 35° 2Theta and Chi is covered without moving the sample or the detector.
- Localized Electrochemical Impedance Spectroscopy (LEIS), brand Uniscan Instruments, model LEIS370.
- Mercury Analyser, brand PS Analytical, model Millennium Merlin.
- High temperature furnace, brand Thermoconcept, model HTL 04/17.
- Differential scanning calorimetry, brand Mettler Toledo, model DSC 822.
- Electropray.
- Condensation particle counter.
- Scanning Kelvin Probe.

2.3. NUEVO EQUIPAMIENTO

2007

- Sistema de ultramicroindentación Nanotest, marca MICROMATERIALS, modelo Nanotest, se trata de un equipo modular y flexible para la medida de propiedades mecánicas (dureza, módulo elástico) en recubrimientos o materiales masivos. El sistema adquirido incorpora un módulo de impacto y fatiga.
- Compresor aire comprimido.
- Concentrador solar.
- Microscopio óptico.
- Hornos inducción a media frecuencia.
- Estación electroquímica de trabajo, marca Zahner, modelo IM6, sistema de medidas electroquímicas de última generación (potenciostato/galvanostato/analizador de respuesta en frecuencia), capacitado para la aplicación de espectroscopía de impedancia y de técnicas electroquímicas múltiples, tanto en interfases sólido/líquido como en estado sólido bajo temperatura controlada.
- Equipo de Dilatometría bajo Deformación, marca BÄHR, este equipo permite estudiar los fenómenos y transformaciones que se producen en los materiales metálicos como consecuencia de la aplicación de ciclos térmicos puros ó combinados con deformación. Esta característica, exclusiva de dicho equipo, permite valorar la influencia específica de los ciclos de deformación sobre las transformaciones de fase en estado sólido activadas térmicamente.

2008

- Equipo escalado de la cuba de un horno alto, marca HISOPO, modelo HISL 2008/1945 con cámaras para tratamiento digital de imágenes TDI.
- Equipo de presurización regulable con control PID, marca S&P, modelo CMT/2, equipo de presurización (hasta 200mm/columna de H₂O) regulable con control proporcional integral derivativo.
- Equipo medidor de flujo de gas "in burden", con plataformas sw para mapeado de trayectorias del gas, marca IBERLABO, modelo CT 4900, equipo que mide las caídas de presión en el interior de cargas de prematerial y levanta mapas bi- y tridimensionales del recorrido de los flujos de gas.
- Equipo separador densitométrico para premetales, marca WIRBELL, modelo T54 N°: 07-017770. Equipo que separa premetales (sinter, pellets, coke, nut coke) de acuerdo a su densidad.

2.3. NEW EQUIPMENT

2005

- Ultramicroindenter Nanotest System, brand MICROMATERIALS, model Nanotest, equipment modular and flexible that allows the determination of mechanical properties (hardness, Young's modulus) in coatings or in the bulk. Facilities to determine impact and fatigue strength have been also incorporated.
- Compressor.
- Solar concentrator.
- Light microscope.
- Induction furnaces.
- Electrochemical Workstation, brand Zahner, model IM6, system for electrochemical measurements of high performance (potentiostat/galvanostat/frequency response analyzer) able to solid state high impedance measurements controlling temperature and for applying multiple electrochemical techniques solid/liquid interphases.
- Quenching and Deformation Dilatometer, brand BÄHR, model DIL 805 A/D, this equipment allows studying the different phenomena and transformations taking place in metallic materials under both, pure thermal cycles and combined with deformation. This is a unique characteristic of this equipment, and permits examining and evaluating the influence of deformation processes on thermally activated solid-solid phase transformations.

2008

- Shaft scaled down equipment of a blast furnace, brand HISOPO, model HISL 2008/1945, with CCD cameras and SW. Platforms to do image processing of the content of the shaft.
- Pressurisation regulator equipment with PID control, brand S&P, model CMT/2, this pressurisation regulator equipment is able to give pressures till a maximum of 200mm /watercolumn, and have also an integral proportional / derivative control.
- Equipment to measure in burden the fluxes of gas, with software platforms to map the gas trajectories, brand IBERLABO, model CT 4900, the equipment is able to measure the pressure drops inside the burden of prematerials and built bi- and tridimensional maps which affects the trajectories of gas fluxes.

- Espectrómetro FT-IR, marca Varian, modelo 670-IR series Espectrómetro FTIR de altas prestaciones, de máxima transmisión con una sensibilidad única en su rango, dotado con un accesorio universal de reflectancia y un módulo VeeMax II con ATR de ángulo variable y ATR de reflexión simple para estudios de perfiles en profundidad. El equipo permite la aplicación de la técnica IRRAS "Infrared reflection-absorption spectra".
- Microscopio óptico de carga inversa Nikon Epiphot 200, marca Nikon, modelo Epiphot 200, características: Magnificación hasta x1000, Campo claro, Campo oscuro, Luz polarizada, Nomarski, Sistema de adquisición de imagen por cámara de video de 3 Mb, Tratamiento y adquisición de imagen en tiempo real mediante software Perfect Image de Clara Vision.
- Sistema de Fusión de Metales mediante Horno Basculante de Inducción a Media Frecuencia, marca Hormesa, se trata de un sistema de inducción a media frecuencia (100kW) provisto de dos hornos basculantes que permiten fundir aprox. 30Kg de aluminio y 90Kg de hierro.
- Calorímetro Diferencial de Barrido, marca Setaram, modelo Sensys Evo DSC, es un calorímetro Calvet con sensor 3D, capaz de trabajar hasta 800°C en diferentes condiciones de operación. El equipo, puede ser de utilidad en el estudio de fenómenos de precipitación y recristalización en determinadas aleaciones, estudio de productos de corrosión, hidratación-deshidratación de materiales, transformaciones en estado sólido a baja temperatura etc.
- Analizador Elemental Carbono-Azufre. Marca Leco. Modelo CS230IH.
- Adelgazador Iónico. Modelo Fischione. Modelo Ion Mill 1010.
- Equipo básico de fluorescencia de Rayos X. Marca Broker. Modelo S8 Tiger.
- Equipo de microscopía de fuerza atómica. Marca Scientec. Modelo 5100.
- Equipo de ensayos de extrusión en canal angular. Marca Microtest. Modelo ECAE.
- Densitometric separator equipment for prematerials, brand WIRBELL, model T54 N°: 07-017770, this equipment separates prematerials (sinter, pellets, coke, nut coque) according to their densities.
- FT-IR spectrometer, brand Varian, model 670-IR series, FTIR spectrometer of high performance, maximum transmission and, a unique sensitivity in its rank. The spectrometer is equipped with a universal accessory of reflectance and a module VeeMax II with Attenuated Total Reflectance of variable angle and ATR of simple reflection for studies of profiles in depth. The equipment allows carrying out the technique Infrared reflection-absorption spectra (IRRAS).
- Inverted optical microscope Nikon Epiphot 200, brand Nikon, model Epiphot 200, features: Up to x1000 magnification, Brightfield, Darkfield, Polarized light, Nomarski, Fitted with a 3 Mb video camera, Image acquisition and treatment by means of Perfect Image software from Clara Vision.
- Medium-Frequency Induction Bascule Furnaces, brand Hormesa, the medium- frequency (100Kw) induction system consists of two bascule furnaces to melt up to 30Kg of aluminium (or non-ferrous metals) and 90Kg of iron (or ferrous metals).
- Differential Scanning Calorimeter (DSC), brand Setaram, model Sensys Evo DSC, it is a Calvet calorimeter with 3D Sensor, which works up to 800°C at different environment conditions. It can be used for the study of precipitation and recrystallization effects in alloys, corrosion products, hydration/dehydration processes, solid state transformation at low temperature, etc.
- Element Analyser for Carbon and Sulphur. Leco CS230IH.
- Ion Bombardment Thinner. Fischione Ion Mill 1010.
- Basic X-Ray Fluorescence Equipment. Broker S8 Tiger.
- Atomic Force Microscopy Equipment. Scientec 5100.
- Equal Channel Angular Pressing Equipment. Microtest ECAE.



cenim
Informe bienal
Biennial Report
2007-2008

CAPÍTULO 3

grupos de investigación

research groups



BIOMATERIALES / BIOMATERIALS	43
COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METÁLICA, "MATCOM" / MECHANICAL BEHAVIOUR OF METALLIC MATRIX COMPOSITE MATERIALS, "MATCOM"	45
CORROSIÓN ATMOSFÉRICA / PINTURAS ANTICORROSIVAS, "CAPA" / ATMOSPHERIC CORROSION / ANTICORROSIVE PAINTS, "CAPA"	48
CORROSIÓN Y PROTECCIÓN DE MATERIALES, "COPROMAT" / CORROSION AND PROTECTION OF MATERIALS, "COPROMAT"	55
DEFORMACIÓN A ALTA TEMPERATURA, "DEFATEM" / HIGH TEMPERATURE DEFORMATION, "DEFATEM"	59
DESARROLLO E INNOVACIÓN EN PROCESOS METALÚRGICOS Y SIDERÚRGICOS SOSTENIBLES, "DIPROMESS" / DEVELOPMENT AND INNOVATION IN SUSTAINABLE METALLURGICAL AND STEELMAKING PROCESSES, "DIPROMESS"	64
INGENIERÍA DE MATERIALES – TÉCNICAS DE UNIÓN / MATERIALS ENGINEERING – JOINING TECHNIQUES	67
MATERIALIA / MATERIALIA	70
MATERIALES COMPUESTOS Y NANOCOMPUESTOS OBTENIDOS POR PULVIMETALURGIA "MACNAP" / COMPOSITE AND NANOCOMPOSITE MATERIALS OBTAINED BY POWDER METALLURGY "MACNAP"	76
MATERIALES ESTRUCTURALES AVANZADOS, "MATESAV" / ADVANCED STRUCTURAL MATERIALS, "MATESAV"	78
MATERIALES METÁLICOS PARA LA SALUD / METALLIC MATERIALS FOR HEALTH CARE	83
MATERIALES METÁLICOS PROCESADOS POR TÉCNICAS DE NO EQUILIBRIO "MANOEQ" / METALLIC MATERIALS PROCESSED BY NON-EQUILIBRIUM TECHNIQUES "MANOEQ"	85
MEDIO AMBIENTE Y RECICLADO, "MAR" / ENVIRONMENT AND RECYCLING, "MAR"	88
METODOLOGÍAS ANALÍTICAS / ANALYTICAL METHODOLOGIES	93
PROCESOS INTERFACIALES DE CORROSIÓN, "PIC" / INTERFACIAL CORROSION PROCESSES, "PIC"	95
PROPIEDADES MECÁNICAS Y CONFORMADO, "PROMECO" / MECHANICAL PROPERTIES AND FORMING GROUP, "PROMECO"	99
SOL-GEL Y SENSORES, "GSGS" / SOL-GEL AND SENSORS, "GSGS"	102

BIOMATERIALES / BIOMATERIALS

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

María Lorenza Escudero Rincón

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

M.^a Cristina García Alonso, Mónica Carboneras Chamorro

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

María Álvarez, Carmen Iglesias, Laura Burgos-Asperilla

PERSONAL TÉCNICO / TECHNICAL PERSONNEL

Irene Llorente Carrasco

Resumen

Este grupo de investigación viene estudiando fenómenos de corrosión y durabilidad de biomateriales metálicos desde hace más de veinte años. El grupo inició sus investigaciones con el estudio frente a la corrosión de prótesis articulares metalo-cerámicas de acero inoxidable recubierto de alúmina. Desde entonces hasta hoy se ha avanzado considerablemente en el estudio de los mecanismos de degradación de biomateriales metálicos en medios fisiológicos simulados muy diversos.

Hoy en día, las investigaciones de este grupo tienen como hito fundamental el conocimiento en profundidad de la interacción que se establece entre un biomaterial metálico, utilizado en cirugía ósea, maxilofacial o dental, y el tejido vivo circundante. Con este fin, se ha creado recientemente un laboratorio de cultivos celulares en el CENIM, para estudiar mediante técnicas electroquímicas *in situ* la interfaz biológica tejido vivo/superficie metálica, a través de una celda electroquímica diseñada para tal fin. De esta manera, se puede obtener *in vivo* y *in directo*, por ejemplo, el distinto grado de recubrimiento de células osteoblásticas sobre superficies metálicas. Las superficies metálicas se pueden encontrar en estado de recepción, sin tratamiento ninguno, o bien modificadas químicamente, físico-químicamente, mediante tratamientos térmicos, etc. con el fin de aumentar su durabilidad para, en definitiva, conseguir procesos de osteointegración más rápidos, mejores y perdurables en el tiempo.

La problemática de degradación superficial, como consecuencia de dicha interacción superficie metálica/medio fisiológico con la consiguiente liberación de iones metálicos, se aborda actualmente, a través de la siguiente metodología:

- Estudio *in situ* del grado de recubrimiento de células diversas, dependiendo de la aplicación del implante (osteoblastos, fibroblastos, etc.) sobre superficies metálicas mediante técnicas electroquímicas. Los estudios se completan con el análisis y morfología de las células en contacto con las superficies metálicas por medio de la microscopía electrónica de barrido.
- También se sigue la cinética de adhesión de las células osteoblásticas sobre las superficies a través de una microbalanza de cuarzo.
- Por otro lado, se analizan los iones metálicos que hayan podido ser liberados a los distintos medios de estudio, como son soluciones fisiológicas simuladas (Ringer, Fusayama) o DMEM (Dubelco's Modified Eagle Medium) en ausencia o presencia de células.

Estudio de la interacción célula/ biomaterial metálico mediante el microscopio electroquímico de barrido, de reciente adquisición en el CENIM.

Estos estudios *in vitro* de los fenómenos de interacción superficie metálica/células se complementan con estudios *in vivo* histológicos y morfométricos valorando, por ejemplo, la capacidad de osteointegración sobre las superficies de los biomateriales metálicos modificados. También *in vivo* (en ratas Wistar y conejas de la raza Nueva Zelanda) se llevan a cabo estudios de cómo, dónde y en qué cantidad emigran los iones metálicos procedentes de los implantes metálicos a órganos muy diversos como bazo, hígado, riñón y pulmón. Estos estudios *in vivo* desde siempre se han llevado a cabo en colaboración con Centros Hospitalarios y Universidades, como el hospital Militar Central Gómez Ulla, el hospital Puerta de Hierro, el hospital la Paz, la U. Autónoma de Madrid, (Química) la U. Complutense (Odontología, Farmacia) y la U. de Alcalá de Henares (Medicina) etc.

Summary

This research group has been studying the corrosion and durability of metallic biomaterials for more than twenty years. The group began its research activities with a corrosion study of alumina-coated stainless steel metal-ceramic joint prostheses. Since then, considerable advances have been made in the study of degradation mechanisms of metallic biomaterials in a wide range of simulated physiological media.

The fundamental objective of the group's research is to gain an in-depth knowledge of the interaction between metallic biomaterials used in bone, maxillofacial or dental surgery and the surrounding living tissue. For this purpose, a cell culture laboratory has recently been set up at CENIM to study, using in situ electrochemical techniques, the living tissue/metallic surface biological interface by means of an especially designed electrochemical cell. In this way it is possible to instantaneously obtain, for instance, the coating degree of osteoblast cells on metallic surfaces. Metallic surfaces may be found in as-received state, without any treatment, or modified chemically, physico-chemically, by thermal treatments, etc., with the aim of increasing their durability in order, in short, to achieve faster, better and more lasting osteointegration processes.

The issue of surface degradation, as a consequence of this metallic surface/physiological medium interaction, with the consequent release of metallic ions, is currently addressed using the following methodology:

- In situ study of the coating degree of various cells, depending on the implant application (osteoblasts, fibroblasts, etc.) on metallic surfaces by means of electrochemical techniques. The studies are completed with analysis and morphology of the cells in contact with metallic surfaces by means of scanning electron microscopy.
- Monitoring of the adhesion kinetics of osteoblast cells on the tested surfaces using a quartz microbalance.
- Analysis of metallic ions that have been released in the different study media, such as simulated physiological solutions (Ringer, Fusayama) or DMEM (Dubelco's Modified Eagle Medium) in the absence or presence of cells.
- Study of the cell/metallic biomaterial interaction using the scanning electrochemical microscope recently acquired by CENIM.

These in vitro studies of metallic surface/cell interaction are complemented by histological and morphometric in vivo studies assessing, for instance, the osteointegration capacity on modified metallic biomaterial surfaces. In vivo tests (Wistar rats and New Zealand rabbits) are also carried out on how, where and to what extent metallic ions migrate from metallic implants to different organs such as the spleen, liver, kidneys and lungs. These in vivo studies have always been carried out in collaboration with hospitals and universities such as Hospital Militar Central Gómez Ulla, Hospital Puerta de Hierro, Hospital la Paz, Universidad Autónoma de Madrid, (Chemistry), Universidad Complutense de Madrid (Odontology, Pharmacy) and Universidad de Alcalá de Henares (Medicine), etc.

Proyectos en curso / Projects under way

- Estudio microelectroquímico de los fenómenos de corrosión y osteointegración, en hueso sano y osteoporótico, de la interfaz biomaterial/tejido vivo.
Microelectrochemical study of corrosion phenomena and osteointegration on healthy and osteoporotic bones of the biomaterial/living tissue interface.
- Degradación de biomateriales metálicos de base Mg nanoestructurados, reabsorbibles y multifuncionales. Estudio in vitro e in vivo.
Degradation of nanostructured, bioresorbable and multifunctional Mg-based metallic biomaterials. Study in vitro and in vivo.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

- In vivo measurement of electrical parameters with alumina-covered stainless steel electrodes
M.L. Escudero, J. Ruiz, J.A. González, J. Ruiz, *Biomaterials*, 7 (1986) 197.
- In vitro corrosion behaviour of MA 956 superalloy
M.L. Escudero, J.L. González-Carrasco, *Biomaterials*, 15, 14 (1994) 1175.
- Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) of preoxidized MA 956 superalloy during in vitro experiments
M.L. Escudero, J.L. González-Carrasco, C. García-Alonso, E. Ramirez, *Biomaterials*, 16 (1995) 735.
- Concentration dependent effect of titanium and aluminium ions released from thermally oxidized Ti6Al4V alloy on human osteoblasts
L. Saldaña, V. Barranco, M.C. García-Alonso, G. Valles, M.L. Escudero, L. Munuera, N. Vilaboa, *J. Biomed Mater Res* 77A (2006) 220.
- 3D Chemical and electrochemical characterization of blasted Ti6Al4V surfaces: Its Influence On The Corrosion Behaviour
V. Barranco, M.L. Escudero, M.C. García-Alonso, *Electrochimica Acta* (2007), 52,13,4374.
- In situ cell culture monitoring on a Ti-6Al-4V surface by electrochemical techniques
M.C. García-Alonso, L. Saldaña, C. Alonso, V. Barranco, M.A. Muñoz-Morris, M.L. Escudero. *Acta Biomaterialia* (2008) en prensa.



COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METÁLICA, "MATCOM" MECHANICAL BEHAVIOUR OF METALLIC MATRIX COMPOSITE MATERIALS, "MATCOM"

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Gaspar González Doncel

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Pedro Fernández Castrillo, Silvia Ferreira Barragans

Resumen

La actividad investigadora de MATCOM se centra esencialmente en profundizar en la correlación microestructura-propiedades (mecánicas) de materiales compuestos de matriz metálica; en particular, aleaciones de aluminio reforzadas con partículas (whiskers) cerámicas. Los materiales pueden ser obtenidos en el CENIM por una vía pulvimetalúrgica propia o suministrados por fabricantes externos, en cuyo caso se tiene especial atención en conocer los parámetros empleados para su procesado.

En los últimos años, se ha desarrollado una actividad exhaustiva en la determinación de tensiones residuales mediante técnicas de difracción de neutrones y de radiación de luz de sincrotrón en instrumentos ubicados en Grandes Instalaciones Europeas (ILL, ESRF, HMI, BESSY, etc.). La presencia de estas tensiones puede condicionar fuertemente el comportamiento mecánico macroscópico de estos materiales y mediante el uso de estas técnicas, de las que MATCOM es Grupo pionero en el CENIM, es posible determinarlas en el interior del material de manera no destructiva. Así, se ha estudiado no solamente la naturaleza de estas tensiones y su influencia en las propiedades mecánicas, sino también su evolución con procesos metalúrgicos como son los tratamientos térmicos o la deformación. Estos estudios se han llevado a cabo en estrecha colaboración con investigadores del Instituto Laue-Langevin (ILL), en Grenoble, Francia.

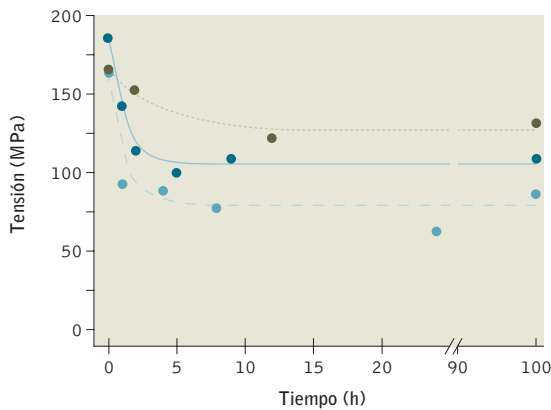
Desde el punto de vista mecánico, el interés radica en profundizar en el efecto que tiene la adición de este refuerzo en la mejora del comportamiento mecánico, tanto a baja como alta temperatura (fluencia). La finalidad de estos estudios no es tanto la mejora de las propiedades de las aleaciones metálicas por la adición del refuerzo, algo ya conocido, sino en entender y predecir, mediante modelos microestructurales tan sencillos como sea posible y sobre primeros principios, dicha mejora. Así, uno de los aspectos que se persigue es el de estudiar en profundidad el comportamiento en fluencia bajo condiciones muy extremas (esfuerzos muy bajos y temperaturas elevadas) en las que se alcanzan velocidades de deformación muy lentas. Específicamente, se pretende determinar el alcance del mecanismo de transferencia de carga en la mejora del comportamiento a la fluencia de estos materiales reforzados. Este mecanismo es el principal responsable de la mejora del comportamiento mecánico a temperatura ambiente, pero su papel a temperaturas elevadas frente al de otros mecanismos microestructurales, está aun por dilucidar. Para estos estudios, MATCOM ha puesto en funcionamiento un laboratorio con tres máquinas de fluencia que permiten alcanzar estas condiciones. Con el fin de aumentar la capacidad de ensayos, están en proceso de construcción cuatro nuevas máquinas de fluencia.

Como objetivos futuros, se persigue profundizar en el estudio de tensiones residuales mediante técnicas de difracción de neutrones y de luz de sincrotrón. Se pretende crecer como grupo y extender el estudio a materiales compuestos de matriz metálica con características microestructurales muy diversas, así como a otros materiales estructurales, a recubrimientos, biomateriales, materiales nucleares, etc.

También se pretende abordar el comportamiento a rotura de estos materiales compuestos (mecánica de la fractura). Para estos estudios, se ha conseguido una primera financiación a través de un proyecto PETRI con una empresa dedicada a la fabricación de máquinas de ensayos mecánicos. En este proyecto, se está estudiando el efecto de tratamientos termomecánicos específicos en el desarrollo de tensiones residuales de naturaleza microscópica (asociada a la microestructura de los materiales) en un material reforzado con un 20% de partículas de alúmina. Se pretende determinar el alcance del efecto de estas tensiones residuales en la posible mejora de la tenacidad a la rotura del material.

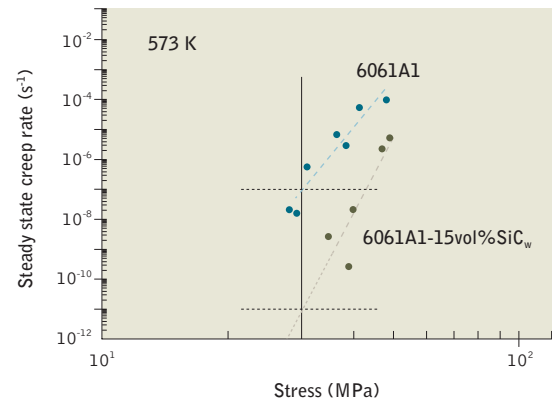
Además, MATCOM ha colaborado y colabora con otros miembros del CENIM en aspectos puntuales de la actividad que se realizan en este Centro.





Fenómeno de relajación de la tensión residual (hidrostática) en un material compuesto pulvimetalúrgico al someterlo a tratamientos de recocido isotermos. Medidas realizadas por difracción de neutrones en el instrumento D1A del Institute Laue-Langevin, ILL. Trabajo de Tesis Doctoral de P. Fernández Castrillo (en progreso). Presentado en la III Reunión de la Sociedad Española de Técnicas Neutrónicas, SETN, en Jaca, Huesca, 2006.

Residual stress relaxation (hydrostatic) in a powder metallurgical composite with isothermal annealing. Measurements were conducted by neutron diffraction on D1A instrument of the Institute Laue-Langevin, ILL, in Grenoble, France. From the Doctorate work of Pedro Fernández Castrillo (in progress). Work presented at: III Reunión de la Sociedad Española de Técnicas Neutrónicas, SETN, en Jaca, Huesca, 2006.

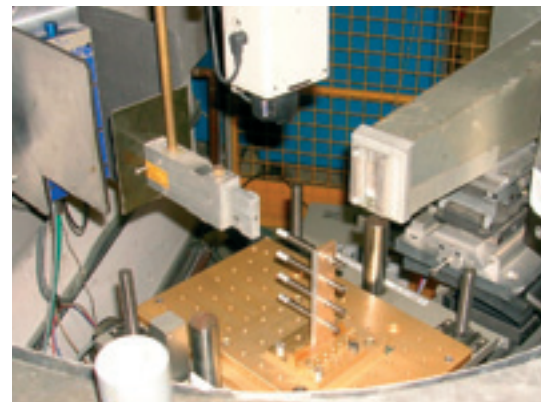


Estudio comparativo del comportamiento en fluencia de un material compuesto y la aleación sin el refuerzo cerámico. Se aprecia la mejora del comportamiento por el hecho de añadir las partículas cerámicas. Así por ejemplo, a 30 MPa la aleación se deforma a una velocidad de $\approx 10^{-7} \text{s}^{-1}$, mientras que para el material con refuerzo, se predice una velocidad de deformación de $\approx 10^{-11} \text{s}^{-1}$, cuatro órdenes de magnitud inferior. Figura tomada de la referencia 1 de las arriba indicadas. Comparative study of the creep behavior of a composite material and the reference alloy, without the ceramic reinforcement. It is clear the improved behavior of the composite by the addition of the ceramic particles. As seen, the alloy creeps at $\approx 10^{-7} \text{s}^{-1}$ strain rate under an applied stress of 30 MPa, whereas the predicted creep strain rate for the composite at this stress is $\approx 10^{-11} \text{s}^{-1}$, some four orders of magnitude below. Figure taken from reference 1 of the above indicated.



Una de las máquinas de fluencia construidas por MATCOM en las que se ha llevado a cabo este estudio.

One of the creep machines constructed by MATCOM in which this study has been carried out.



Montaje experimental en D1A, en el ILL, para la determinación de tensiones residuales por difracción de neutrones.

Experimental set-up in D1A, at the ILL, for residual stress determination by neutron diffraction.

Summary

The research activity of MATCOM is focused on the correlation of microstructure-mechanical properties of metal matrix composites, in particular aluminium matrix composites reinforced by ceramic particles (or whiskers). Materials can be obtained at CENIM by a powder metallurgical procedure or supplied by an external manufacturer. In this case, special attention is paid to knowing the processing parameters employed in the manufacturing of the materials.

In recent years, extensive activity has been devoted to determining the residual stress in these materials by means of neutron and synchrotron diffraction techniques at European Large Facilities (ILL, ESRF, HMI, BESSY, etc.). Residual stress may be crucial in the macroscopic mechanical behaviour of these materials. By the use of these techniques, in which MATCOM is a pioneering research group at CENIM, it is possible to calculate them inside the materials in a non-destructive way. Not only has the origin of this stress and its influence on the mechanical behaviour been studied, but also its evolution with thermo-mechanical treatments. These studies have been carried out with the collaboration of scientists of the Institute Laue-Langevin (ILL) in Grenoble, France.

From the point of view of the microstructure-properties correlation, interest is centred on understanding in depth the ultimate mechanisms provided by the addition of ceramic reinforcing particles in increased mechanical properties, in particular at high temperature. Rather than improving the mechanical properties of aluminium alloys, something that is already known, the objective of these studies is to understand and to be able to predict this improvement on the basis of first principles and using as simple as possible microstructural models. Specifically, one of the objectives is to study the creep behaviour under extreme conditions (small efforts and high temperatures), in which very low strain rates are achieved. Particular interest is focused on the relevance of load transfer mechanisms between the matrix and the reinforcing phase in these extreme conditions. With the aim of increasing creep testing possibilities, four new creep testing machines are at this time under construction.

Other objectives in the near future are to continue the study of residual stresses by means of neutron and synchrotron diffraction, extending them to other MMCs with different microstructures and other structural materials, coatings, biomaterials, nuclear materials, etc.

It is also intended to study the fracture behaviour of these composites (fracture mechanics) from the point of view of the inherent microstructural mechanism that governs this behaviour. For these studies, some funding has been already obtained through a PETRI project and from a company dedicated to the manufacturing of testing machines. In this project the effect of thermo-mechanical treatments on the development of a microscopic residual stress (associated to the material's microstructure) in a composite material reinforced by 20% volume alumina particles will be investigated. It is our purpose to examine the effect of the residual stress on the possible improvement of the fracture toughness of this material.

Proyectos en curso / Projects under way

- Implementación de una metodología para la determinación de parámetros de fractura de materiales metálicos estructurales a partir de ensayos mecánicos.

Implementation of a methodology to determine fracture parameters of structural metallic materials from mechanical tests.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

Relaxation of the residual stress in 6061Al-15 vol%SiCw composites by isothermal annealing

G. Bruno, R. Fernández, G. González-Doncel, *Materials Science and Engineering A*, 382 A (2004) 188.

Correlation between residual stresses and the strength differential effect in PM 6061Al-15 vol%SiCw composites: Experiments, Models and Predictions

R. Fernández, G. Bruno, G. González-Doncel, *Acta Materialia*, 52 (2004) 5471.

The Dependence of the Matrix Residual Stress on the Composite Yield Strength in 6061Al-15%vol. SiCw

P. Fernández, R. Fernández, G. González-Doncel, G. Bruno, *Scripta Materialia*, 52 (2005) 793.

Macro and micro residual stress distribution in 6061Al-15 vol.% SiCw under different heat treatment conditions

P. Fernández, Giovanni Bruno, Gaspar González-Doncel, *Composite Science and Technology*, 66 (2006) 1738.

Creep behavior of ingot and powder metallurgy 6061Al alloy

R. Fernández, G. González-Doncel, *Journal of Alloys and Compounds*. En prensa.

CORROSIÓN ATMOSFÉRICA / PINTURAS ANTICORROSIVAS, “CAPA” ATMOSPHERIC CORROSION / ANTICORROSIVE PAINTS, “CAPA”

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Manuel Morcillo

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Eduardo Otero, Joaquín Simancas, Belén Chico, Daniel de la Fuente, Belén Chico y Noelia Granizo

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Iván Díaz y Jesús Manuel Vega



De izquierda a derecha (left to right): I. Díaz, D. de la Fuente, M.A. Castadot, N. Granizo, J. Simancas, B. Chico, M. Morcillo, J.M. Vega y E. Otero.

Resumen

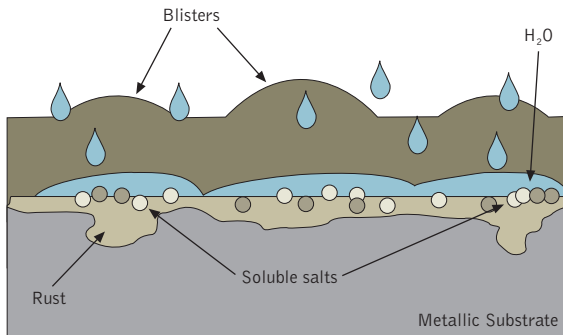
Corrosión Atmosférica

Se ha estimado que más de la mitad de las cuantiosas pérdidas globales de la corrosión se deben a la acción de la atmósfera sobre los materiales metálicos, lo cual es lógico si se tiene en cuenta que la mayoría de los equipos y construcciones metálicas operan en este medio: edificaciones, puentes, líneas de transmisión de energía eléctrica, etc., y, en general, a todo tipo de estructuras, equipos e instrumentos, mecánicos, eléctricos o electrónicos. Desde el punto de vista de la durabilidad, habrá que tener siempre muy presente la corrosividad ambiental del lugar de exposición, puesto que esta corrosividad puede cambiar considerablemente de un lugar a otro.

En los últimos veinte años se han llevado a cabo a nivel mundial diversos estudios colaborativos sobre corrosión atmosférica en los que ha intervenido un elevado número de países: el programa colaborativo “ISOCORRAG” de la Internacional Standards Organization (ISO), diseñado con fines de normalización de los ensayos de corrosión atmosférica y clasificación de la agresividad de las atmósferas, el programa colaborativo “PIC” en el marco de la CEPE (ONU), destinado al conocimiento de los efectos de la contaminación atmosférica en los materiales y monumentos históricos y culturales, y el proyecto “Mapa Iberoamericano de Corrosividades Atmosféricas (MICAT)”. España y nuestro grupo de investigación han participado, directa e indirectamente, en estos tres estudios cooperativos, siendo el impulsor y creador a nivel iberoamericano del grupo MICAT, coordinándolo internacionalmente.

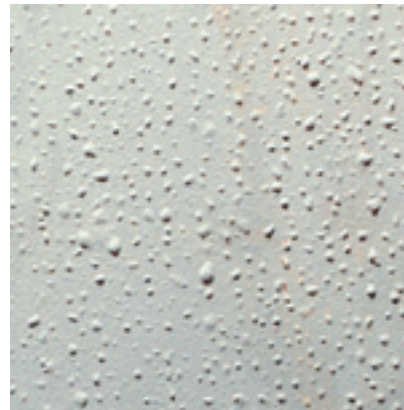
El grupo de investigación ha trabajado preferentemente con los metales de referencia (acero al carbono, cinc, cobre y aluminio), acero galvanizado y 55% Al-Zn, abordando cuestiones tales como: orientación de la superficie metálica, sensores climat, exposiciones bajo cubierta, salinidad en atmósferas marinas, condiciones climáticas singulares (Antártida, zonas tropicales), clasificación de la corrosividad de las atmósferas, con la vista puesta siempre en aspectos tales como: mapas de





Esquema del proceso de degradación de un recubrimiento anticorrosivo de pintura en presencia de sales solubles.

Scheme of degradation process of an anticorrosive paint coating in the presence of soluble salt.



Fotografía que muestra el proceso de ampollamiento de un recubrimiento sobre una superficie de acero.

Photo showing the blistering process of a coating on a steel surface.

corrosión atmosférica, ecuaciones dosis/respuesta en el efecto de los contaminantes atmosféricos, y predicciones a corto y largo plazo de la velocidad de corrosión.

Más recientemente, los estudios han ido dirigidos a un enfoque más relacionado con los efectos de la contaminación atmosférica (SO_2 , NO_x , etc.) en el patrimonio cultural (esculturas y edificios) y corrosión en interiores (vitrinas de museos, vasija de un reactor nuclear).

A pesar de ser un tema muy estudiado quedan todavía numerosas cuestiones por clarificar. Así, actualmente el énfasis en los estudios de corrosión atmosférica está fundamentalmente incidiendo en los siguientes aspectos: a) mayor utilización de aceros patinables y nuevas composiciones para aplicaciones en atmósferas agresivas (p.ej. Marinas). Como es sabido los aceros patinables (o autoprotectores como también se les denomina) son aceros de baja aleación, de composición especial, que se caracterizan por presentar menor corrosión atmosférica, lo que ha llevado a exponerlos a la atmósfera sin protección alguna. A este respecto, el grupo ha iniciado recientemente un Proyecto sobre el desarrollo de nuevos aceros patinables (con la inclusión del Ni como elemento aleante) para mejorar su comportamiento en atmósferas marinas de agresividad moderada; b) efecto en los materiales de diversos contaminantes atmosféricos (SO_2 , NO_x , O_3), actuando conjuntamente (atmósferas multicontaminantes), y c) la situación opuesta, la influencia en el medio ambiente de los materiales en proceso de corrosión (runoff) por su exposición a la acción corrosiva de la atmósfera. El grupo está contribuyendo en este nuevo escenario de la corrosión atmosférica.

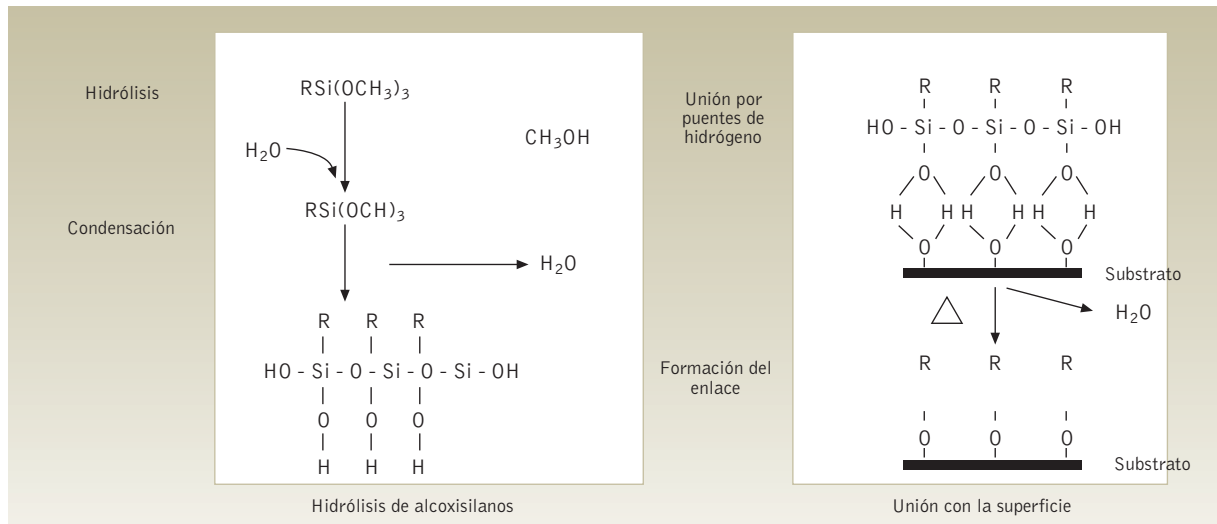
Pinturas Anticorrosivas

La línea de investigación sobre pinturas anticorrosivas tiene su inicio en el CENIM en 1978 después de una estancia del Dr. Morcillo en la Universidad de Carnegie-Mellon (Pittsburgh, E.E.U.U.), en los laboratorios del Steel Structures Painting Council (SSPC), organismo de gran prestigio internacional. A la vuelta de Estados Unidos el Dr. Morcillo crea el Laboratorio de Pinturas Anticorrosivas.

Podríamos definir un recubrimiento de pintura como un material compuesto por una matriz polimérica (vehículo) y por un conjunto de partículas (pigmentos, extendedores o cargas, etc.) dispersas en ella. La formación de un recubrimiento de pintura, es decir, la transformación de película húmeda en película seca, es por lo general un proceso de polimerización que conduce a la constitución de una macromolécula.

Los pigmentos son partículas sólidas dispersas en el vehículo, que se añaden en la formulación de los recubrimientos de pintura con distintos fines: a) para dar una coloración determinada, b) para aumentar la durabilidad del polímero, c) para disminuir la corrosión del metal subyacente y d) para disminuir la permeación de agentes agresivos del medio en contacto con el recubrimiento.

Los proyectos realizados en esta línea han sido muy variados, abordando distintas facetas en el sistema superficie metálica/pintura anticorrosiva/medio: la preparación de la superficie metálica, pintado del acero galvanizado (sistema dúplex) y sobre



Mecanismo de actuación de los silanos sobre una superficie metálica.

Mechanism of silane action on a metallic surface.

aluminio, nuevas tecnologías de base agua, pinturas de alto contenido en sólidos y pinturas en polvo, recubrimientos híbridos orgánico-inorgánico de siloxano, imprimaciones ricas en cinc, y pigmentos de intercambio iónico. En cuanto al medio y condiciones de exposición, se han considerado aspectos tales como: exposición atmosférica, agua de mar, uniones solapadas (industria automotriz), efecto de la protección catódica, efecto de la corriente alterna, etc.

Los estudios se han realizado en campo (estaciones de corrosión atmosférica y balsas de experimentación en agua de mar) y en laboratorio (cámaras climáticas, corrosión y envejecimiento acelerado), así como aplicando técnicas electroquímicas.

Son de destacar en estos últimos años las investigaciones sobre los efectos de las sales solubles, en los que el grupo es referente a nivel internacional, y la coordinación a nivel iberoamericano de la Red Temática PATINA: "Protección Anticorrosiva de Metales en las Atmósfera de Iberoamérica".

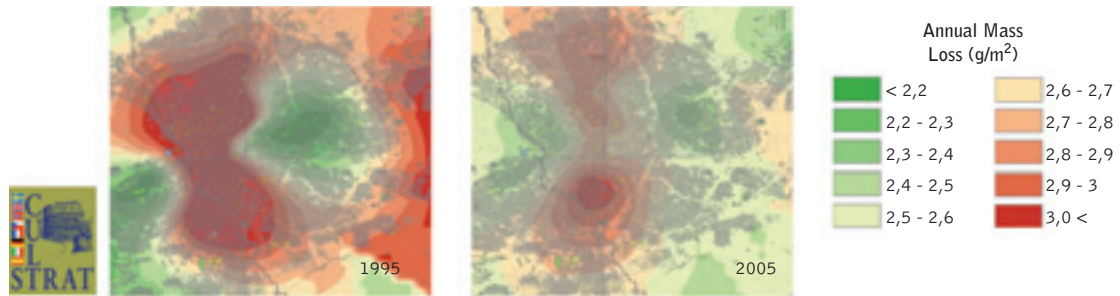
Recientemente, el grupo ha iniciado un Proyecto sobre la mejora de la resistencia a la corrosión de aleaciones de magnesio, ya que se trata actualmente de uno de los principales retos tecnológicos en sectores industriales tan importantes como la industria automotriz, electrónica o aeronáutica/aeroespacial. Se pretende contribuir con nuevos pre-tratamientos y recubrimientos anticorrosivos, medioambientalmente aceptables, que permitan una mayor aplicabilidad y aumento de la durabilidad en servicio.

Si bien la temática que ha abordado el grupo ha estado focalizada en gran parte en las pinturas anticorrosivas, también se han realizado estudios sobre recubrimientos metálicos obtenidos por inmersión en metal fundido (galvanizado, galfan, 55% Al-Zn, aluminizado) o proyección térmica, así como estudios sobre pre-tratamientos de superficies metálicas base silano como alternativa de sustitución de los tratamientos de conversión con cromatos. Así pues, la temática del grupo cabría encuadrarla en una línea más amplia "Tecnologías anticorrosivas de superficie".

Para continuar a la vanguardia en el campo de los recubrimientos de pintura, últimamente se está reorientando parte de la investigación básica que desarrolla el grupo, desde una perspectiva más clásica hacia una más contemporánea (era nanotecnológica). De este modo, la síntesis e incorporación de nanopartículas porosas cargadas con inhibidores de corrosión en la formulación de pinturas, los recubrimientos funcionales inteligentes (auto-orientables, auto-reparadores, auto-sellantes), etc., vienen siendo actualmente objeto de estudio y constituyen una importante vía de desarrollo futuro del grupo.

Otras temáticas que el grupo querría abordar en un próximo futuro son las siguientes: chapa prepintada, unión por adhesivos, materiales con propiedades en gradiente y sistemas híbridos.

El grupo ha adquirido un prestigio nacional y visibilidad internacional, habiendo recibido distintos premios por artículos publicados en distintas revistas de la especialidad: Journal of Paint Technology, 1989 (EE.UU.), Journal of Protective Coatings and Linings, 1994, 1998 y 2003 (EE.UU.) y Anti-corrosion Methods and Materials, 2004 (Reino Unido).



Mapas que nos informan de la corrosión atmosférica del bronce en la ciudad de Madrid en los años 1995 y 2005. La disminución de la contaminación atmosférica se refleja en el decrecimiento de la corrosión anual del bronce.

Maps informing on the atmospheric corrosion of bronze in the city of Madrid in the years 1995 and 2005. The reduction in air pollution is reflected in a decrease in bronze corrosion.

Summary:

Atmospheric Corrosion

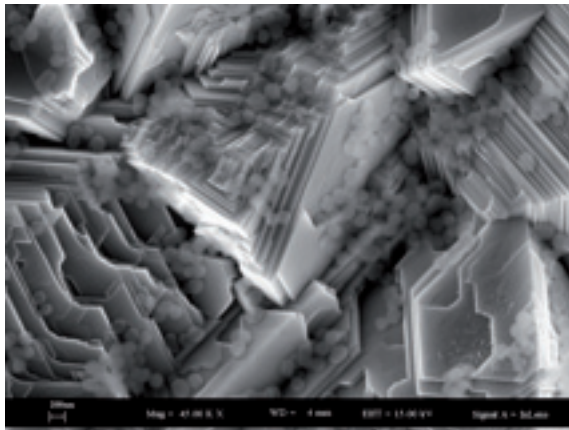
It has been estimated that half of the substantial global cost of corrosion is due to the action of the atmosphere on metallic materials, which is logical considering that most metallic equipment and constructions operate in the atmospheric environment: buildings, bridges, power transmission lines, etc., and in general all types of mechanical, electrical and electronic structures, equipment and instruments. From the point of view of durability, it is always necessary to bear in mind the environmental corrosivity of the exposure site, since this factor can vary considerably from one place to another.

In the last twenty years different international collaborative studies on atmospheric corrosion involving a large number of countries have been carried out: the "ISOCORRAG" collaborative programme of the International Standards Organisation (ISO), designed with the aim of standardising atmospheric corrosion tests and classifying atmospheric aggressivity; the "PIC" collaborative programme in the UNECE framework, to gain knowledge on the effects of atmospheric pollution on historic and cultural monuments and materials; and the "MICAT" project (Ibero-American Map of Atmospheric Corrosivities). Our research group has participated directly and indirectly in these three cooperative studies, and was the promoter and creator at Ibero-American level of the MICAT group and its international coordinator.

The CAPA research group has worked preferentially with reference metals (carbon steel, zinc, copper and aluminium), galvanised steel and 55%Al-Zn, considering matters such as: orientation of the metallic surface; climat sensors; exposure under cover; salinity in marine atmospheres; singular climatic conditions (Antarctic, tropical areas); and the classification of atmospheric corrosivity, always in relation with aspects such as: atmospheric corrosion maps; dose/response equations on the effect of atmospheric pollutants; and short and long term corrosion rate predictions.

More recently, our studies have focused more on the effects of atmospheric pollution (SO₂, NO_x, etc.) on the cultural heritage (sculptures and buildings) and indoor corrosion (museum showcases, a nuclear reactor containment).

Despite being a well studied topic, many matters still remain to be clarified. Thus, atmospheric corrosion studies are currently focused on the following aspects: a) greater use of patinable steels and new compositions for applications in aggressive atmospheres (e.g. marine environments). As is known, patinable steels (or self-protecting steels as they are also known) are low alloy steels of a special composition characterised by lower susceptibility to atmospheric corrosion, which has led them to be exposed in the atmosphere without any protection. In this respect, the group has recently begun a project on the development of new patinable steels (with the inclusion of Ni as an alloying element); b) the effect of different atmospheric pollutants (SO₂, NO_x, O₃) on materials, acting either alone or in combination (multipollutant atmospheres); c) the influence of corroding materials on the environment (runoff) due to their exposure to the corrosive action of the atmosphere. The group is contributing in this new scenario of atmospheric corrosion.



Micrografía de un recubrimiento electrolítico de zinc co-depositado con nanopartículas mesoporosas de sílice.

Micrograph of an electrolytic zinc coating codeposited with mesoporous silicon nanoparticles



Sonda Electroquímica Kelvin de Barrido (SKP).

Scanning Kelvin Probe (SKP).

Anticorrosive Paints

The research line on anticorrosive paints began at CENIM in 1978 after a stay by Dr Morcillo at Carnegie-Mellon University (Pittsburgh, USA), in the laboratories of the Steel Structures Painting Council (SSPC), a body of great international prestige. On his return from the United States, Dr Morcillo set up the Anticorrosive Paints Laboratory.

A paint coating may be described as a material composed of a polymeric matrix (binder) and a set of particles (pigments, extenders or loads, etc.) dispersed in it. The formation of a paint coating, i.e. the transformation of the wet film into a dry film, is generally a polymerisation process which leads to the constitution of a macromolecule.

Pigments are solid particles dispersed in the binder which are added to the formulation of paint coatings for different purposes. a) to provide a certain colouring; b) to increase the durability of the polymer; c) to conceal the corrosion of the underlying metal; and d) to hide the permeation of aggressive environmental agents in contact with the coating.

A wide range of projects have been performed in this line, addressing different facets of the metallic surface/anticorrosive paint/environment system: preparation of the metallic surface; painting of galvanised steel (duplex system) and on aluminium; new water-base technologies; high solids content paints and powder paints; hybrid organic-inorganic siloxane coatings; zinc-rich primers; and ion exchange pigments. With regard to the environment and exposure conditions, aspects such as the following have been studied: atmospheric exposure; seawater; lap joints (automotive industry); effect of cathodic protection; effect of alternating current, etc.

Studies have been carried out in the field (atmospheric corrosion stations and experimental rafts in seawater) and in the laboratory (climate cabinets, accelerated corrosion and ageing), and applying electrochemical techniques.

Attention is drawn to research in recent years on the effects of soluble salts, in which the group is a point of reference at international level, and its coordination of the PATINA Thematic Network: "Anticorrosive Protection of Metals in the Ibero-American Atmosphere".

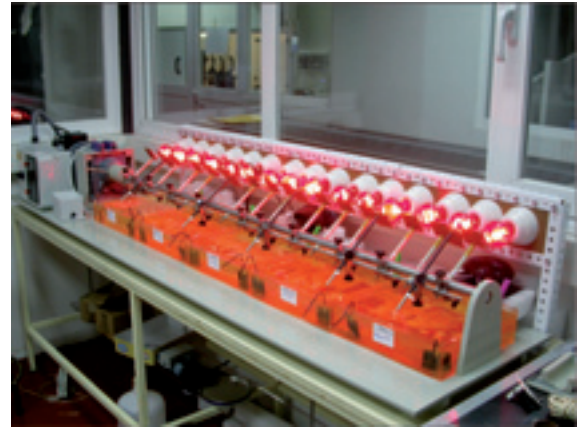
The group has recently begun a project on improvement of the corrosion resistance of magnesium alloys, since this is currently a major technological challenge in important industrial sectors such as the automotive, electronics and aerospace/aeronautical industries. It is aimed to contribute with new environmentally friendly anticorrosive pretreatments and coatings that extend the applicability of magnesium and increase its service durability.

Although the work performed by the group has largely been focused on anticorrosive paints, it has also carried out studies on metallic coatings obtained by hot dipping (galvanisation, galfan, 55%Al-Zn, aluminising) or thermal projection, as well





Estación de ensayos de corrosión atmosférica en El Pardo (Madrid).
Atmospheric testing station at El Pardo (Madrid).



Ensayo acelerado de corrosión atmosférica (inmersión-emersión).
Accelerated atmospheric corrosion test (immersion-emersion).

as studies on silane-based pretreatments of metallic surfaces as an alternative to replace chromate conversion treatments. Thus, the group's work could be classified in the broader area of "Anticorrosive surface technologies".

To remain at the forefront of research on paint coatings, part of the group's basic research work has recently been reoriented from more classic lines to a more contemporary approach (nanotechnology age). Thus, the synthesis and incorporation of porous nanoparticles charged with corrosion inhibitors in paint formulation, intelligent functional coatings (self-orienting, self-repairing, self-sealing) etc., are now under study and constitute an important line for future development by the group.

Other matters that the group would like to address in the near future include: prepainted steel sheet, adhesive joining, materials with gradient properties and hybrid systems.

The group has acquired national prestige and international visibility, having received various awards for papers published in different specialised journals: *Journal of Paint Technology*, 1989 (USA), *Journal of Protective Coatings and Linings*, 1994, 1998 and 2003 (USA) and *Anti-corrosion Methods and Materials*, 2004 (UK).

Proyectos en curso durante 2007-2008 / Projects under way during 2007/2008

- Evaluación de los efectos de la contaminación atmosférica en las estrategias de conservación del patrimonio cultural.
Assessment of air pollution effects on cultural heritage-management strategies.
- Pigmentos de intercambio iónico como alternativa ecológicamente aceptables al empleo de compuestos de cromo de pinturas anticorrosivas.
Ion exchange pigments as an ecologically acceptable alternative to the use of chromium compounds in anticorrosive paints.
- Estudio de la capacidad anticorrosiva de recubrimientos metálicos electrolíticos co-depositados con nanopartículas mesoporosas de SiO₂ cargadas con inhibidor de corrosión.
Study of the anticorrosive capacity of electrolytic metallic coatings codeposited with mesoporous SiO₂ nanoparticles charged with corrosion inhibitor.
- Estudio de I+D para la vigilancia de la corrosividad de la atmósfera interna del cajón de la Central Nuclear Vandellós.
R&D study for corrosivity monitoring of the atmosphere inside the containment at Vandellós nuclear power plant.
- Acuerdo de encomienda de gestión entre la D.G. de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de M.A, el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) del CSIC, y el Inst. de Salud Carlos III para la evaluación de los efectos y

tendencias de multicontaminantes atmosféricos sobre materiales de construcción, incluidos los monumentos históricos y culturales, mediante medidas en estaciones de exposición, en el marco del convenio sobre contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia (Convenio de Ginebra).

Agreement between DG for Environmental Quality and Assessment of the Ministry of the Environment, National Centre for Metallurgical Research, CENIM-CSIC, and Carlos III Health Institute to assess the effects and trends of atmospheric multipollutants on building materials, including historic and cultural monuments, by measurements in exposure stations, in the framework of the convention on long distance transboundary atmospheric pollution (Geneva Convention).

Proyectos a iniciar en 2009 / Projects starting in 2009

- Nuevas tecnologías en la protección anticorrosiva mediante sistemas de pintura en aleaciones de magnesio.
New anticorrosive protection technologies by paint systems on magnesium alloys.
- Desarrollo de aceros patinables para su aplicación en atmósferas marinas de moderada agresividad.
Development of patinable steels for application in marine atmospheres of moderate aggressivity.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

Corrosión y protección de metales en las atmósferas de Iberoamérica / Corrosion and protection of metals in Ibero-American atmospheres

- Parte I: Mapas de Iberoamérica de Corrosividad atmosférica"

Editores: M. Morcillo, E. Almeida, B. Rosales, J. Uruchurtu y M. Marrocos, MICAT (CYTED), Madrid (1998) 816 páginas.

- Parte II: Protección anticorrosiva de metales en las atmósferas de Iberoamérica"

Editores: M. Morcillo, E. Almeida, F. Fragata y Z. Panossian, PATINA (CYTED), Madrid (2002) 791 páginas.

Soluble salts: their effect on premature degradation of anticorrosive paints

M. Morcillo, Prog. Org. Coat., 36 (1999) 137.

Salinity in marine atmospheric corrosion: its dependence on the wind regimen existing in the site

M. Morcillo, B. Chico, L. Mariaca y E. Otero, Corrosion Science, 42 (2000) 91.

Atmospheric corrosion behaviour of paint systems applied on weathered hot-dip galvanized steel,

D. de la Fuente, M. Morcillo, J. Simancas, L. S. Hernández y J. L. Ruiz, Journal Coatings Technology, 74 (2002) 59.

Effect of silane solution concentration on the anticorrosive protection of pretreatments applied on steel, en: Innovative pre-treatment techniques to prevent corrosion of metallic surfaces

B. Chico, M.L. Pérez, D. de la Fuente y M. Morcillo.

Editores: L. Fedrizzi, H. Terryn y A. Simões. European Federation of Corrosion (EFC), Woodhead Publishing Ltd., Cambridge (2007).

Fundamental investigation on the stability of the steel/coating interfaces contaminated by submicroscopic salt particles

D. de la Fuente, M. Rohwerder, Prog. Org. Coat., 61 (2008) 233.



CORROSIÓN Y PROTECCIÓN DE MATERIALES, “COPROMAT” **CORROSION AND PROTECTION OF MATERIALS, “COPROMAT”**

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Juan de Damborenea (Enero 2007-Junio 2008), Ana Conde (Junio 2008-)

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Alfonso J. Vázquez, José Ruiz, Ana Conde, M.^a Ángeles Arenas, Bernardo J. Fernández, Cristina Casado (Responsable de Calidad, Laboratorio Materiales Galvanizados)

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Rubén Usero, Alfredo de Frutos, Sandra Milena Borja, Cristina Muñoz, Elena Sierra, Aránzazu Albístur

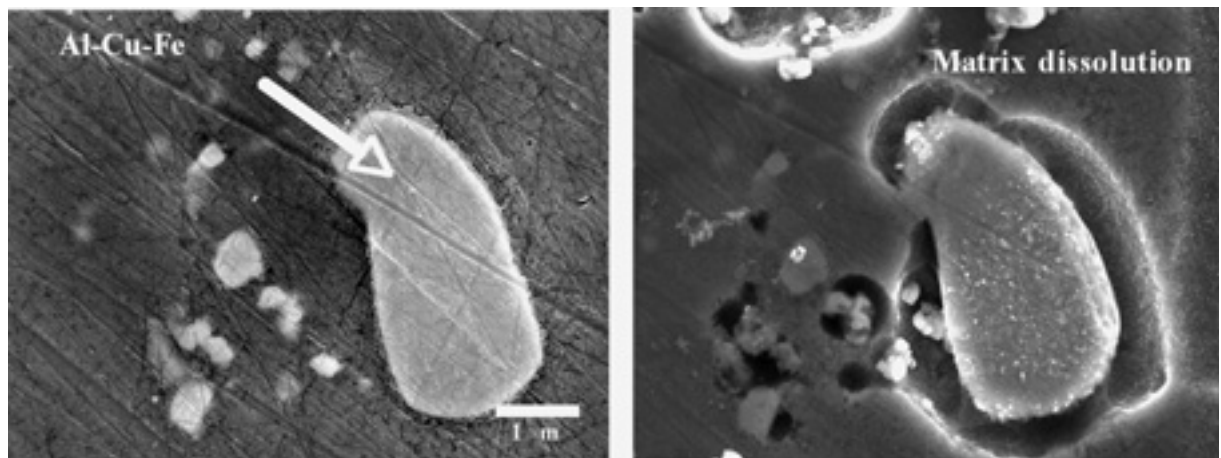
Resumen:

Como es suficientemente conocido, la corrosión es un fenómeno natural que ocurre de manera espontánea en la mayor parte de metales y aleaciones y se debe a la reacción del material con el medio que lo rodea. Debido a su expansión y propiedades, los materiales metálicos se encuentran en muy distintas condiciones de exposición. Ejemplos típicos serían su exposición atmosférica, su utilización en contacto con soluciones muy diversas como agua corriente o agua de mar, insertados en el cuerpo humano y por tanto en contacto con el fluido sanguíneo, transportando o almacenando productos químicos, expuestos a altas temperaturas...

Estas situaciones hacen que el estudio de la corrosión sea imprescindible en cualquier nuevo desarrollo tecnológico. Para ello, el Grupo de corrosión y protección de materiales metálicos en ambientes agresivos cuenta con un cualificado grupo de expertos en las distintas disciplinas del campo de la corrosión, así como con el equipamiento necesario para realizar tales estudios.

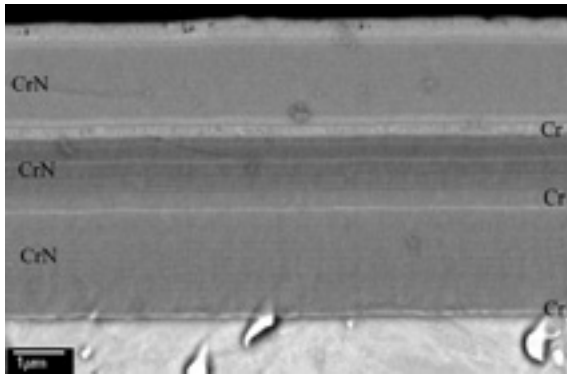
Este grupo interdisciplinario, adscrito principalmente al Departamento de Corrosión y Protección y que en el Plan Estratégico figuraba bajo el nombre de “Corrosión y Protección de Materiales Metálicos en Ambientes Agresivos”, realiza trabajos de investigación básica y aplicada dentro de los distintos proyectos de la Unión Europea (GROWTH, LIFE, EUREKA), nacionales (Plan Nacional de I+D+i, CONSOLIDER, CENIT, PROFIT), autonómicos así como proyectos de investigación contratada con empresas.

El Grupo despliega su actividad en dos líneas: estudios de tipo fundamental sobre el comportamiento de materiales metálicos en ambientes agresivos y métodos de protección basados, fundamentalmente, en técnicas de modificación superficial. En la primera línea, se profundiza en el estudio de las causas que generan la corrosión, seguimiento de la misma en condiciones ambientales agresivas y su simulación en condiciones de servicio. Para ello se emplean técnicas de caracterización electroquímicas (polarización cíclica, EIS, ruido electroquímico) y superficiales (microscopía óptica, electrónica, confocal e inter-

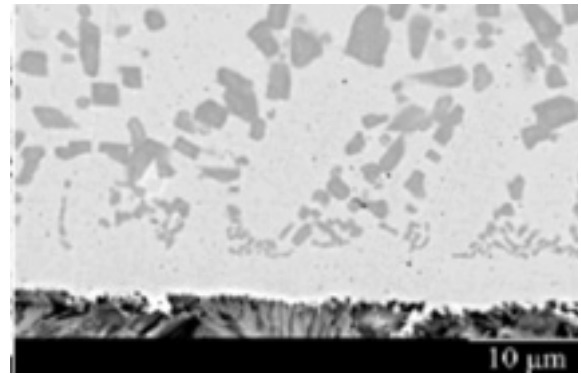


Proceso de disolución electroquímica alrededor de intermetálicos de Al-Cu-Fe en aleaciones ligeras de Al-Li.

Process of electrochemical dissolution around Al-Cu-Fe intermetallics on Al-Li lightweight alloys.



Multicapas de CrN/Cr sobre un acero rápido de herramientas.
CrN/Cr multilayers on high speed tool steel.



Recubrimiento de Ni-Cr-B-Si obtenido por láser sobre un acero inoxidable 304 (detalle de la interfase).
Ni-Cr-B-Si coating obtained by laser on 304 stainless steel (detail of interface).

ferométrica además de análisis por XPS, RBS y MEIS). Estos estudios se complementan con otro tipo de ensayos naturales y acelerados. Por otra parte, se presta especial atención a la sinergia entre factores mecánicos y corrosión, haciendo de la corrosión bajo tensión y la tribocorrosión dos líneas de trabajo preferentes en los últimos años.

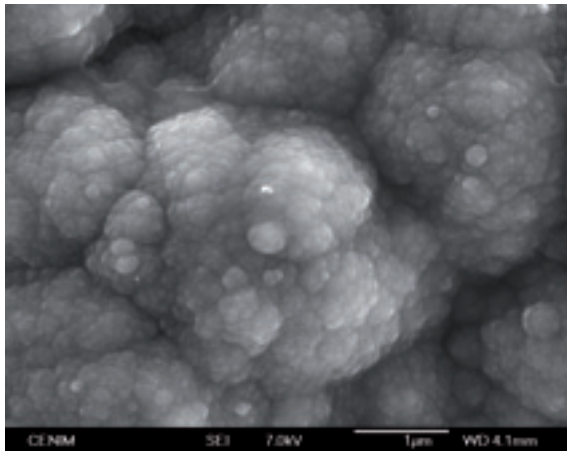
A partir del conocimiento generado en esta línea fundamental, el Grupo desarrolla paralelamente nuevos materiales y métodos de protección frente a la corrosión basados, principalmente, en técnicas de modificación superficial. En este sentido hay que destacar los trabajos que sobre modificación superficial con energía solar concentrada y láser se vienen desarrollando en el grupo desde comienzos de los años 90. En el primer caso, el grupo dispone un concentrador solar de doble reflexión de Fresnel, de 2,5 kW, con un factor de concentración de 1000x y de una lente de Fresnel con un factor de concentración de 2600x.. En esta línea se han realizado diversos tratamientos térmicos en aceros, plaqueados superficiales e intermetálicos NiAl obtenidos por síntesis autopropagada. Con respecto a los tratamientos con láser, el grupo dispone de un láser de CO₂ de 1500 W de flujo transversal lento, con el que se han realizado distintos tratamientos sobre aceros para mejorar su resistencia al desgaste y a la corrosión. Además, el grupo, a través del Departamento, tiene una Unidad Asociada al CSIC, el Grupo de Corrosión de la Universidad de Cádiz. Este grupo dispone de un láser continuo de diodos de 3000W plenamente operativo y con el que se están realizando tratamientos sobre aleaciones ligeras de interés en el transporte.

Las investigaciones del Grupo sobre tratamientos superficiales se completan con el estudio de novedosos trabajos basados en la obtención de recubrimientos cerámicos vía sol-gel, anodinados ambientalmente aceptables, capas de conversión con elementos lantánidos y recubrimientos basados en polímeros conductores. Más recientemente, el Grupo ha centrado también sus actividades en el estudio de recubrimientos obtenidos vía PVD.

Todas estas facetas, de carácter más aplicado y con mayores posibilidades de transferencia, permite al Grupo contar con un Laboratorio pionero, acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) de galvanización en caliente, línea de trabajo del Grupo de amplísima trayectoria científica y tecnológica.

Equipamiento:

- Equipamiento para ensayos electroquímicos de corrosión: Potenciostatos, analizadores de respuesta en frecuencia y multímetros digitales.
- Máquina de tracción lenta para el estudio de corrosión bajo tensión.
- Estación de exposición atmosférica.
- Cámaras de niebla y humedad controlada.
- Máquina de desgaste (block y pin on disk).
- Planta piloto de galvanización por inmersión en caliente.
- Hornos de alta temperatura de atmósfera controlada.
- Concentradores solares (1.000x y 2.600x).
- Láser de CO₂, CW 1.550 W y de diodos de 3.000W (Unidad Asociada Grupo de Corrosión de la UCA).
- Microscopio de medida Nikon para la adherencia de capas superficiales.
- Microscopio interferométrico y confocal.



Recubrimiento de polímero conductor (polipirrol) sobre una aleación de Al 2024.

Conductive polymer coating (polypyrrole) on Al 2024 alloy.



Concentrador de Fresnel de doble reflexión para tratamiento con energía solar concentrada.

Double Reflexion Fresnel Concentrator for surface treatment with solar energy.

Summary

The Corrosion and Protection of Materials Group (COPROMAT) develops its activity on the study of the corrosion process in metals and in the development of new materials and methods to improve their behaviour in aggressive environments. Corrosion is a natural phenomenon that occurs spontaneously in most metals and alloys because of their interaction with the environment. Due to the widespread use and the wide range of properties of metallic materials, they are often used in very different working atmospheres. Typical examples are their exposure to the natural environment, their use in contact with different solutions (tap and sea water), inside the human body, transporting or storing chemical products, and exposure to high temperatures. These situations make the study of corrosion an important aspect in any technological development. The COPROMAT Group carries out basic and applied research within the different local, national (CONSOLIDER, CENIT, PROFIT) and European Union projects (Growth, LIFE, EUREKA), as well as research projects directly linked to the industry. This work is supported by a qualified group of experts on different areas within the field of corrosion. A wide range of facilities are available for these studies. The main research lines of this group can be divided into fundamental studies and surface modification of metals. The former allows us to characterise metallic materials in aggressive environments, making use of electrochemical techniques (polarisation, EIS, noise), natural and accelerated tests, surface characterisation (OM, SEM, TEM, XPS, RBS, MEIS), and stress corrosion cracking and tribocorrosion.

The Group's other research line is related to surface modification of metallic materials by means of high power density beams such as laser treatments (hardening, melting, alloying and cladding) and concentrated solar energy. The Group has a 1500 W continuous wave CO₂ laser and access to a 3000 W C.W. diode laser in its Associate Unit at the University of Cadiz. Both lasers allow us to treat metals to enhance their corrosion properties. Solar energy facilities include two solar concentrators with a concentration factor of 1000x and 2600x.

Proyectos en curso / Projects under way

- Diseño, construcción y validación de una planta piloto para el almacenamiento de los excedentes de mercurio procedentes de la Industria Europea.
Design, construction and validation of a pilot installation for a safe deposit of surplus mercury from the European industry.
- Desarrollo de recubrimientos dúplex para prótesis biocompatibles.
Duplex processes for biocompatible prostheses.
- Capas de conversión ambientalmente aceptables para aleaciones de aluminio de interés aeronáutico.
Environmentally-friendly conversion coatings on aerospace aluminium.
- Recubrimientos nanoestructurados y triboreactivos resistentes a la corrosión y al desgaste para su aplicación en componentes de motores y transmisiones.

Nanostructured and triboreactive corrosion and wear resistant coatings for application in motor and transmission components.

- Recubrimientos sol-gel modificados con inhibidores de corrosión ambientalmente aceptables para la protección frente a la corrosión de metales.
Sol-gel coatings modified with environmentally-friendly corrosion inhibitors for the corrosion protection of metals.
- Desarrollo de prototipos preindustriales para la generación de calor de proceso solar de alta temperatura: ensayo y caracterización de su aplicación a diversos procesos productivos.
Development of preindustrial prototypes to generate high-temperature solar process heat: testing and characterisation of application to several high-temperature industrial and waste removal processes.
- Influencia de las nanocapas de enriquecimiento en la generación de recubrimientos medioambientalmente aceptables.
Influence of enriching nanolayers on the generation of environmentally friendly coatings.
- Avances en recubrimientos tecnológicos para aplicaciones decorativas.
Development of technological coatings for decorative applications.
- Alternativas electroquímicas, LASER, CVD y EOP para la generación y mejora de recubrimientos sustitutivos de metales pesados.
Electrochemical, LASER, CVD and EOP alternatives for chromium and cadmium replacement.
- Mejora de las propiedades tribológicas y de corrosión del Ni electroquímico tratadas con implantación iónica.
Improvement of tribological and corrosion properties of electroplated nickel by ion implantation.
- Aumento del valor añadido en componentes de automoción mediante la integración de funcionalidades obtenida de la interconexión de procesos innovadores.
Increased of added value of automotive components by integration of innovative processes.
- Funcionalización superficial de materiales para aplicaciones de alto valor añadido.
Surface functionalisation of materials for high added value applications.
- Interlaboratory study on electrochemical methods for characterisation of CoCrMo biomedical alloys in simulated body fluids.
- Liberación de cobre inducida por corrosión en atmósferas urbanas y marinas.
Corrosion-induced copper runoff from external applications in urban and marine environments.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

Protection and Surface modification of metals by the sol-gel method

Durán, A; Castro, Y; Aparicio, M; Conde, A; de Damborenea, J. *International Materials Review*, 52 (3) (2007) 175-192.

Behaviour of copper during alkaline corrosion of Al-Cu alloys

Liu, Y; Arenas, MA; García, SJ; Skeldon, P; Thompson, GE; Bailey, P; Noakes, TCQ. *Corrosion Science*, 50 (5) (2008) 1475-1480.

Effective corrosion protection of 8090 alloy by Cerium conversion Coatings

de Frutos, A; de Damborenea, J; Arenas, MA; Conde, A, *Electrochimica Acta*, 53 (26) (2008) 7760-7768.

Influence of nitric acid pre-treatment on Al-Cu alloys

Liu, Y; Arenas, MA; de Frutos, A; de Damborenea, J; Conde, A; Skeldon, P; Thompson, GE; Bailey, P; Noakes, TCQ, *Electrochimica Acta*, 53 (13) (2008) 4454-4460.

Properties of laser-cladded stellite coatings prepared on preheated chromium steel

Jendrzewski, R; Navas, C; Conde, A; de Damborenea, JJ; Sliwinski, G, *Materials and Design*, 29 (1) (2008) 187-192.

DEFORMACIÓN A ALTA TEMPERATURA, “DEFATEM” HIGH TEMPERATURE DEFORMATION, “DEFATEM”

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Sebastián F. Medina Martín

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Bernardo Fernández González, Pedro Pablo Gómez

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Manuel Gómez Herrero, Alberto Quispe Cohaila, José Ignacio Chaves Gallardo, Rancel Gil, Elisabeth Rodríguez Burgos

Resumen

Después de una estancia en 1988 del Investigador Responsable del Grupo DEFATEM en el “Institut de Recherches de la Siderurgie Française” (IRSID), se comienza a fraguar el Grupo con la consecución de dos proyectos del Plan Nacional en 1990 y en 1993, respectivamente.

En 1994 y en 1995 se leen las dos primeras tesis doctorales realizadas en el Grupo, y es a partir de esta fecha cuando se comienza a participar en proyectos europeos. Entre los años 1996 y 2004, el Grupo participa en cuatro proyectos europeos de forma ininterrumpida, financiados por el Programa CECA (European Coal and Steel Community). Durante dicho período, y como “partner” de los proyectos mencionados, se ha trabajado en estrecha colaboración con Institutos Europeos, Universidades y Empresas, tales como SIMR (Suecia), MAX PLANCK (Alemania), CRM (Bélgica), Universidad de Pisa (Italia), CEIT (España), CORUS-BRITISH STEEL (Inglaterra), THYSEN STAHL (Alemania), RIVA (Italia), etc. Por consiguiente, la labor investigadora del grupo DEFATEM se ha desarrollado principalmente en cooperación con entidades europeas, formando en cada proyecto un grupo multinacional de investigación.

Se ha realizado una labor de formación con la lectura de cinco tesis doctorales, dos proyectos fin de carrera, y más de 10 estancias entre 1 mes y dos años. La mayoría del personal formado con título de doctor se encuentra actualmente formando parte de la plantilla de Instituciones reconocidas en sus respectivos países como CINVESTAV (México), Universidad Jorge Basadre (Tacna-Perú) o de empresas tales como FCC-I+D (Madrid), etc.

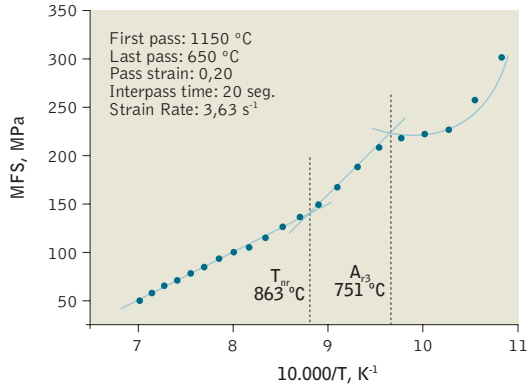
Al mismo tiempo se ha realizado una labor de divulgación, habiendo publicado en los últimos 10 años aproximadamente 50 artículos y capítulos de libros, de los cuales aproximadamente 20 corresponden a los últimos cinco años.

Línea de investigación: Recristalización, precipitación y tratamientos termomecánicos.

La evolución microestructural de los aceros durante los procesos de conformación en caliente (laminación, forja, extrusión) se basa en la recristalización, tanto dinámica como estática y finalmente en las transformaciones de fase. Esta línea de investigación se ha venido desarrollando especialmente en aceros estructurales, como son los aceros microaleados o HSLA (high strength low alloy). En estos aceros, además de la recristalización, tiene lugar el fenómeno de la precipitación inducida por la deformación que interactúa a su vez con la recristalización dando lugar a un nuevo fenómeno conocido como interacción recristalización-precipitación. Estos aceros están presentes en prácticamente todas las construcciones de ingeniería (automóvil, puentes, recipientes a presión, tuberías, gasoductos etc.). Su desarrollo y utilización ha sido la causa fundamental de la reducción en peso de las estructuras y de la mejora de las propiedades mecánicas. Los trabajos realizados en el marco de la línea de investigación “Recristalización, precipitación y tratamientos termomecánicos” han tratado en síntesis los siguientes aspectos:

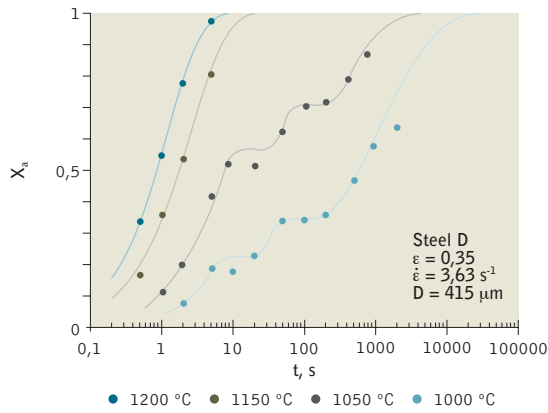
- Estudio de la recristalización estática y modelización de la cinética en función de todas las variables que intervienen en la laminación en caliente de los aceros: composición química del acero, tamaño de grano austenítico, deformación, velocidad de deformación y temperatura.
- Estudio de la recristalización dinámica y modelización de la cinética en función de las variables anteriores.
- Estudio de la interacción recristalización-precipitación en los aceros microaleados con Nb, V, Ti y complejos Nb/Ti, V/Ti. Modelización de la cinética de la precipitación (nanoprecipitados) inducida por la deformación.

- Estudio de la nucleación intragranular sobre nano-precipitados en aceros microaleados con Nb, V y Ti.



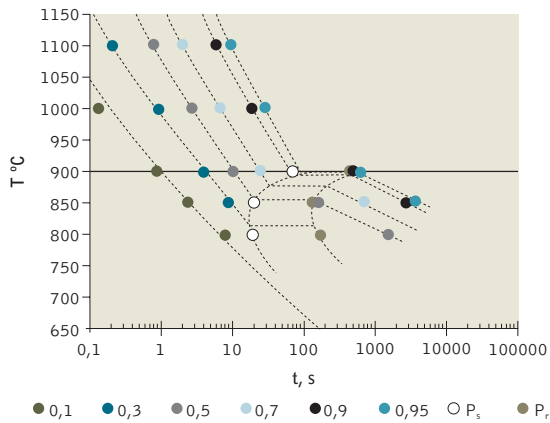
Simulación de laminación en caliente. Tensión media de fluencia frente a la inversa de la temperatura del paso.
Hot rolling simulation. Mean flow stress versus the inverse of the pass temperature.

- Simulación de la laminación mediante simulación termomecánica y medición de las tensión acumulada en la austenita y su relación con la el tamaño de grano ferrítico final.



Fracción recristalizada estáticamente frente al tiempo para diferentes temperaturas. Acero microaleado con Nb.
Statically recrystallised fraction versus time for different temperatures. Nb microalloyed steel.

- Aplicación de los modelos anteriores a la laminación en caliente.



Diagramas recristalización-precipitación-tiempo-temperatura (RPTT). Acero microaleado con V.
Recrystallisation-precipitation-time-temperature (RPTT) diagrams. V microalloyed steel.

Los trabajos anteriores se han realizado fundamentalmente con financiación europea del Programa CECA (Comunidad Europea del Carbón y el Acero), concretamente en seis proyectos y una buena parte de los resultados obtenidos han sido publicados en revistas internacionales, tales como *Acta Materialia*, *ISIJ International*, *Scripta Materialia*, etc.

Los principales logros obtenidos han sido la construcción de los modelos señalados con aplicación a la laminación, la construcción pionera de diagramas experimentales Recristalización-Precipitación-Tiempo-Temperatura que muestran la interacción recristalización/precipitación y el desarrollo de una nueva metodología para medir la tensión acumulada y establecer la relación con la microestructura final. Todo ello con la finalidad de mejorar/optimizar la microestructura y por tanto las propiedades mecánicas de los aceros. En cuanto a la nucleación intragranular de la ferrita, tema de vanguardia en la investigación europea, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en el marco de un proyecto europeo que finaliza en junio de 2004, se ha avanzado considerablemente en las condiciones que dan lugar a este fenómeno, aunque todavía queda mucho por investigar en este campo.

Las técnicas que se emplean en esta línea son:

Técnicas propias:

- Equipo de Refusión por Electroescoria: utilizado para la fabricación de aceros con composiciones adecuadas para el estudio de la influencia de los elementos de aleación (C, Mn, Mo, Si) y microaleación (V, Ti, Nb, N).
- Máquina de torsión en caliente: Equipo soporte y fundamental para llevar a cabo todos los ensayos de deformación en caliente y estudio de los fenómenos de recristalización y precipitación, así como los tratamientos termomecánicos.
- Análisis térmico diferencial y dilatómetro SETARAM, de bajas de velocidad de calentamiento y enfriamiento: utilizado para la determinación de las temperaturas críticas de transformación de fase a baja velocidad de calentamiento y enfriamiento (<1K/s).

Futuros trabajos:

Los trabajos que se realizarán en los próximos cinco años suponen la continuación en cuanto a la optimización de microestructuras en caliente de aceros avanzados a través del estudio de la recristalización/precipitación. En este sentido, se cuenta con un proyecto nacional en marcha con vigencia hasta diciembre de 2011, que trata del estudio de la evolución microestructural (austenita, precipitados) durante la laminación de aceros bainíticos estructurales, y la medición de la tensión acumulada para diferentes condiciones de deformación (tiempo interpaso, deformación en cada paso, etc.).

Summary

After a stay of the Responsible Researcher at the "Institut des Recherches de la Siderurgie Française" (IRSID) in 1988, the DEFATEM Group started to take shape with the commencement of two National Plan projects in 1990 and 1993, respectively.

In 1994 and 1995 the first two doctoral theses prepared within the Group were completed and the Group started to participate in European projects. Between the years 1996 and 2004 the Group took part uninterruptedly in four European projects financed by the ECSC Programme (European Coal and Steel Community). During this time the Group worked closely with partners in other European institutes, universities and companies such as SIMR (Sweden), MAX PLANCK (Germany), CRM (Belgium), University of Pisa (Italy), CEIT (Spain), CORUS-BRITISH STEEL (United Kingdom), THYSSEN STAHL (Germany), RIVA (Italy), etc. The research work of the DEFATEM Group has therefore been carried out mainly in cooperation with European partners forming a multinational research group in each project.

The Group has also been a training ground with the delivery of five doctoral theses, two undergraduate projects and more than 10 stays of between one month and two years. Most of the personnel trained to doctorate level now belong to the staff of reputed institutions in their respective countries, such as CINVESTAV (Mexico), Jorge Basadre University (Tacna-Peru) or companies such as FCC-I+D (Madrid), etc.

The Group has disseminated the results of its work through the publication in the last ten years of approximately 50 papers and book chapters, of which approximately 20 correspond to the last five years.

Research line: Recrystallisation, precipitation and thermomechanical treatments.

The microstructural evolution of steels during hot forming processes (rolling, forging, extrusion) is based on recrystallisation, both dynamic and static, and phase transformations. This research line has been developed especially in relation with structural steels, such as microalloyed steels and high strength low alloy steels (HSLA). In these steels, besides recrystallisation, strain induced precipitation also takes place, and in turn interacts with recrystallisation to give rise to a new phenomenon known as the recrystallisation-precipitation interaction. These steels are present in practically all engineering constructions (automobiles, bridges, pressure vessels, pipes, pipelines, etc.). Their development and use has been the fundamental cause of the reduction in the weight of structures and the improvement of their mechanical properties. In summary, the work performed in the framework of the research line "Recrystallisation, precipitation and thermomechanical treatments" has dealt with the following aspects:

- Study of static recrystallisation and modelling of its kinetics as a function of all the variables that intervene in the hot rolling of steels: steel chemical composition, austenitic grain size, strain, strain rate and temperature.
- Study of dynamic recrystallisation and modelling of its kinetics as a function of the above variables.
- Study of the recrystallisation-precipitation interaction in microalloyed steels with Nb, V, Ti and Nb/Ti and V/Ti complexes. Modelling of strain-induced precipitation kinetics (nanoprecipitates).
- Study of intragranular nucleation on nanoprecipitates in Nb, V and Ti microalloyed steels.
- Rolling simulation by means of thermomechanical simulation and measurement of accumulated stress in austenite and its relationship with the final ferritic grain size.
- Application of the above models to hot rolling.

The above work has been carried out fundamentally with European funding from the ECSC Programme (European Coal and Steel Community), specifically in six projects, and a large part of the results obtained have been published in international journals such as *Acta Materialia*, *ISIJ International*, *Scripta Materialia*, etc.

The main achievements have been the construction of the aforementioned models with application to rolling, the pioneering construction of experimental Recrystallisation-Precipitation-Time-Temperature diagrams which show the recrystallisation-precipitation interaction, and the development of a new methodology for measuring accumulated stress and establishing its relationship with the final microstructure. The purpose has been to improve/optimize the microstructure and thus the mechanical properties of steels. With regard to the intragranular nucleation of ferrite, a spearheading issue in European research, whose research work has been carried out in the framework of a European project that ended in June 2004, considerable advances have been made in the conditions in which this phenomenon takes place, although much research still needs to be done in this field.

The techniques used in this line are:

Own techniques:

- Electroslag remelting unit: used to manufacture steels with suitable conditions to study the influence of alloying elements (C, Mn, Mo, Si) and microalloying elements (V, Ti, Nb, N).
- Hot torsion machine: Basic equipment for the performance of all hot deformation tests and the study of recrystallisation and precipitation phenomena, as well as thermomechanical treatments.
- SETARAM differential thermal analysis and dilatometry, with low heating and cooling rates: used for the determination of critical phase transformation temperatures at low heating and cooling rates (<1K/s).

Future work:

The work to be carried out in the coming five years will continue on the issue of optimisation of the hot microstructures of advanced steels through the study of recrystallisation-precipitation. In this respect, a national project is under way, ending December 2011, which deals with the study of the microstructural evolution (austenite, precipitates) during the rolling of structural bainitic steels, and the measurement of accumulated stress in different deformation conditions (interpass time, strain in each pass, etc).

Proyectos en curso / Projects under way

- Endurecimiento de la austenita y tensión acumulada en la optimización microestructural de aceros bainíticos modernos laminados en caliente.
Austenite strengthening and accumulated stress for optimum microstructures in modern bainitic microalloyed steels.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

- General Expression of the Zener-Hollomon Parameter as a Function of the Chemical Composition of Low Alloy and Microalloyed Steels
S.F. Medina and C.A. Hernández, *Acta Materialia*, 44, 1 (1996) 137.
- The influence of Chemical Composition on Peak Strain of Deformed Austenite in Low Alloy and Microalloyed Steels
S.F. Medina and C.A. Hernández, *Acta Materialia*, 44, 1 (1996) 149.
- Modelling Austenite Flow Curves in Low Alloy and Microalloyed Steels
C.A. Hernández, S.F. Medina and J. Ruiz, *Acta Materialia*, 44, 1 (1996) 155.
- Modelling of the Dynamic Recrystallization of Austenite in Low Alloy and Microalloyed Steels
S.F. Medina and C.A. Hernández, *Acta Materialia*, 44 (1), (1996), 165.
- Recrystallisation Driving Forces against Pinning Forces in Hot Rolling of Ti-Microalloyed Steels
M.I. Vega, S.F. Medina, A. Quispe, M. Gómez and P.P. Gómez, *Materials Science Engineering A*, 423, 2006, 253.



DESARROLLO E INNOVACIÓN EN PROCESOS METALÚRGICOS Y SIDERÚRGICOS SOSTENIBLES, “DIPROMESS” **DEVELOPMENT AND INNOVATION IN SUSTAINABLE METALLURGICAL AND STEELMAKING PROCESSES, “DIPROMESS”**

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Fernando García Carcedo

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Javier Mochón Muñoz, José Ignacio Robla Villalba, Alejandro Cores Sánchez, Ángel Hernández Fernández, Serafín Ferreira Rodríguez, Pedro Pablo Gómez, Alberto Isidro Montes

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Iñigo Ruiz Bustinza, Williams Donoso, Ramón Batista, Luis Riuz García, Pablo Gutiérrez San José, Ramón Martín Duarte



Fotografía del grupo DIPROMESS / Photo of DIPROMESS group.

Resumen

El Grupo tiene como objetivo investigar en la mejora y desarrollo del sistema de producción de todo tipo de materiales férreos y no férreos principalmente aceros, fundiciones y aleaciones metálicas que sean capaces de cumplir los objetivos de sostenibilidad del siglo XXI.

Este Grupo se consolida como el continuador y garante de la actividad que sobre el estudio, la investigación e innovación de los procesos siderúrgicos – principalmente cabecera y horno alto, se ha desarrollado en el CENIM durante los últimos 40 años (hasta 1992 se denominó “Siderurgia” y hasta Enero de 2005 “Cabecera y Horno Alto”). En este aspecto se han realizado importantísimas aportaciones a la industria siderúrgica española y desde la entrada de España en la UE (1986), a la siderurgia europea, a través de su participación en numerosos programas CECA, formando parte de consorcio de empresas y Centros de Investigación europeos y coordinando algunos de ellos. Dentro de este objetivo se incluyen también la labor científico-tecnológica realizada para estudiar y proponer mejoras que han contribuido a producir mejores aceros, con reducción de la necesidad de materias primas, aumentando la vida útil de los productos siderúrgicos, permitiendo además formar científicos y tecnólogos.

Los trabajos de investigación del Grupo tienen un papel importante, pues sus tecnologías han progresado constantemente, respetando el medioambiente. En este sentido el Grupo participa como subcontratado en el consorcio europeo ULCOS (Ultra low CO2 Steelmaking) cuyo objetivo es diseñar nuevos procesos de producción de acero que permitan reducir las emisiones de CO2 y de otros gases con efecto de invernadero.

Las actividades del Grupo se focalizan en unas líneas de investigación de alta calidad y con una elevada probabilidad de transferencia de resultados al sector industrial. Dado el carácter multidisciplinar del mismo, las líneas de actuación versan sobre la optimización de los procesos clásicos siderúrgicos basados en el horno alto y el horno eléctrico de arco, así como en la prerreducción. También se trabaja en avanzar soluciones a la metalurgia de los metales no féreos mediante técnicas piro e hidrometalúrgicas, en el control y modelado de procesos de metalurgia férrea con métodos avanzados, todo ello contenido en las actividades de I+D+i de Procesos Tecnológicos Siderúrgicos y Metalúrgicos Avanzados y Sostenibles lo que incluye el estudio de la Valorización de Minerales y Derivados; Técnicas de Separación y Aglomeración; optimización en la producción de Materiales Siderúrgicos de Cabecera y Metalúrgicos Primarios; Tecnología de Sensores para Control de Procesos Metalúrgicos y Medioambientales, Técnicas Avanzadas de Monitorización, Simulación y Control de Procesos Metalúrgicos Sostenibles; Control de Fases Gaseosas y Efluentes Ácidos, Modelados y Simulaciones, Reingeniería de Fabricación de Metales de Alta Pureza y Minimización del Impacto ambiental en Procesos Metalúrgicos y Siderúrgicos. También se están realizando trabajos de investigación sobre el procesamiento de obtención de cobre catódico, relacionado con el refino de cobre a fuego y la etapa de electrorefinación, y nuevas aleaciones para ánodos de sacrificio.

Summary

The group's objective is to research the improvement and development of production systems for all types of ferrous and non-ferrous materials –mainly steels, cast irons and metallic alloys– in order to attain 21st century sustainability targets.

The group is consolidated as the continuation of activities related with the study, research and innovation of steelmaking processes –mainly iron and steelmaking and blast furnace processes– which have been undertaken at CENIM over the last 40 years (denominated "Steelmaking" until 1992 and then "Iron and Steelmaking and Blast Furnace" up to January 2005). In these aspects, significant contributions have been made to the Spanish steelmaking industry, and, since Spain's entry in the EU (1986) to European steelmaking through its participation in numerous ECSC programmes, participating in consortia of European companies and research centres and in some cases acting as coordinator. This objective also includes the scientific and technological work involved in studying and proposing improvements that have contributed to producing better steels, reducing raw materials needs, lengthening the service life of steel products, and providing training for scientists and technologists.

The group's research work plays an important role, and its technologies have progressed constantly whilst respecting the environment. In this sense the group has been subcontracted by the European ULCOS (Ultra Low CO2 Steelmaking) consortium, whose goal is to design new steel production processes that achieve a reduction in CO2 and other greenhouse gas emissions.

The group's activities are focused on high quality research lines with a high probability of transfer of results to industry. Given the multidisciplinary nature of this research, the lines of action deal with the optimisation of classic blast furnace and electric arc furnace based steelmaking processes and prerreduction. Attention is also focused on finding solutions for the metallurgy of non-ferrous metals using pyro- and hydrometallurgical techniques, and the control and modelling of ferrous metallurgy processes with advanced methods, within the research, development and innovation activities of Advanced and Sustainable Steelmaking and Metallurgical Technological Processes, including: the valorisation of ores and derivatives; separation and agglomeration techniques; optimisation in the production of iron and steelmaking materials and primary metallurgical materials; sensor technology for metallurgical and environmental process control; advanced monitoring techniques; simulation and control of sustainable metallurgical processes; control of gas phase and acid effluents; modelling and simulations; reengineering of high purity metal manufacturing; and minimisation of environmental impact in metallurgical and steelmaking processes. In addition to this, work is being carried out on cathodic copper obtainment processing, related with the fire refining of copper and the electrorefining stage, and on new alloys for sacrificial anodes.

Proyectos en curso / Projects under way

- Mejoras en la vida de operación y servicio del H.A., mediante el perfeccionamiento de la monitorización y control del crisol. Enhanced B.F. operation life and service life by improved monitoring and control of the hearth.
- Desarrollo de sensores específicos e interfaz de control para la automatización de un sistema de reutilización de aguas y recuperación de fertilizantes en invernaderos. Development of specific sensors and control interface for the automation of a greenhouse water recycling and fertiliser recovery system.
- Ensayos de demostración industrial para un nuevo proceso de obtención de silicato sódico soluble. Industrial demonstration tests of a new process for obtaining soluble sodium silicate.

- Seguimiento en línea simultáneo del nivel líquido del crisol y del caudal de colada.
Simultaneous on-line monitoring of hearth liquid level and casting flow (DIP 374/A).
- Uso extendido de la técnica de trazadores de helio y evaluación de la permeabilidad de la cuba en el alto horno.
Extended use of the helium tracer technique and assessment of shaft permeability in the blast furnace.
- Improvement of the raceway monitoring under modern blast furnace operating conditions.
- Desarrollo de sistemas de supervisión de la evolución posrecolección de frutas y hortalizas mediante matrices de sensores basados en diferentes principios de detección.
Development of supervision systems to monitor the post-harvest evolution of fruit and vegetables using sensors based on different detection principles.
- Mejoras en las técnicas de obtención de nuevas fundiciones martensíticas hipereutécticas para barras de molinos de impactos, sustituyendo el molibdeno y cromo por otras materias primas, minimizando el impacto ambiental.
Improvements in techniques for obtaining new hypereutectic martensitic cast products for impact mill bars, replacing molybdenum and chrome with other raw materials to minimise environmental impact.
- Metodología y técnicas avanzadas para el análisis, mejora y control de las características de calidad y seguridad de los alimentos.
Methodology and advanced techniques for analysis, improvement and control of food quality and security characteristics.
- Silicio de alta calidad.
High quality silicon.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

Minimization methods for emissions generated from sinter strands: a review

F. Menad, H. Tayibi, F. García-Carcedo, A. Hernández, *Journal of Cleaner Production*, 14 (2006) 740.

Fuzzy control of micum strength of iron ore sinter

R. Barea, J. Mochón, A. Cores and R. Martín, *ISIJ Int.* (46) (2006) 687.

Valorización de residuos de sílice para la obtención de vidrio soluble mediante análisis térmico diferencial

L. Agudo, N. Cornejo, N. Ayala, F. García-Carcedo. *Rev. Metal.* (2005) 309.

Application of LVF-IR specific sensors for volatile assessment in fruits

L. Ruiz-García, P. Gutierrez, P. Barreiro, J.I. Robla, J. Rodríguez-Bermejo, (Alemania), ISBN: 3-18-091958-2.



INGENIERÍA DE MATERIALES – TÉCNICAS DE UNIÓN MATERIALS ENGINEERING – JOINING TECHNIQUES

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

José María Amo Ortega

TALLER DE SOLDADURA / WELDING SHOP

Luis del Real Alarcón (Jefe), Manuel Alumbrosos Pérez

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

María Grande Jara, Javier del Real Bravo



Personal que integra el grupo / Personnel comprising the group.

Resumen

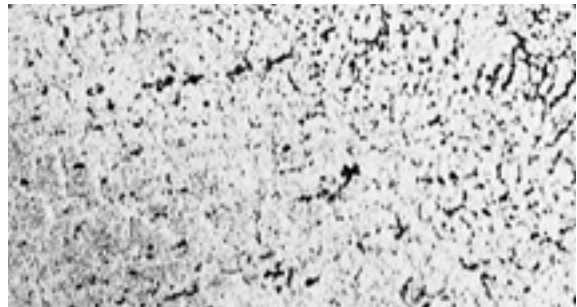
Este Grupo se encuentra imbricado en el Departamento de Ingeniería de Materiales, Degradación y Durabilidad. Sus principales líneas de actividad se encuentran recogidas en el Plan Estratégico CENIM 2005-2009.

Estas líneas pueden sintetizarse en:

- Soldabilidad de aleaciones especiales, principalmente aluminio y acero.
- Uniones por adhesivos, autorremachadas y mixtas.
- Análisis de fallos en componentes y estructuras soldadas.
- Estudios sobre Mecánica de la Fractura y Fatiga aplicados a uniones soldadas.
- Evaluación de procedimientos de soldadura y personal técnico.



Laboratorio de técnicas de unión.
Joining techniques laboratory.



Micrografía de soldadura aleación de aluminio 6005 con material de aportación 5356.
Micrograph of welding of 6005 aluminium alloy with 5356 weld material.

El Grupo dedica gran parte de su actividad a la resolución de cuestiones técnicas y de investigación planteadas por la Industria, mediante la elaboración de Informes Técnicos y realización de Contratos de Apoyo Tecnológico, así como al desarrollo de la actividad docente a través de Cursos de Formación, desde nivel universitario (Cursos de Expertos) a la formación de inspectores y personal técnico sobre construcción, inspección y patología de estructuras metálicas; así como cursos de formación interna dirigidos a personal científico-técnico del CSIC.

El Grupo colabora en la Secretaría de la representación nacional del Instituto Internacional de la Soldadura y participa a nivel de expertos en comités nacionales e internacionales en el campo de la estructura metálica, así como en peritaciones judiciales causadas por colapsos estructurales.

Equipamiento especializado:

- Laboratorio de soldadura con equipos de soldadura manual, MIG/MAG y TIG, resistencia por puntos y equipos de corte térmico (oxicorte y plasma).
- Laboratorio de ensayos no destructivos: Equipos de Rayos X, ultrasonidos y partículas magnéticas.
- Control metalográfico y cámara de humedad controlada.
- Ensayos de fatiga y fractura.

Summary

This group forms part of the Department of Materials Engineering, Degradation and Durability. Its main lines of activity are set out in the CENIM Strategic Plan 2005-2009.

These lines may be summarised as:

- Weldability of special alloys, mainly aluminium and steel.
- Adhesive, spot-clinching and mixed joining.
- Analysis of faults in components and welded structures.
- Studies on fracture mechanics and fatigue applied to welded joints.
- Qualification of welding procedures and technical personnel.

The group dedicates a large part of its activity to resolving technical and investigative issues proposed by industrial clients, through the preparation of technical reports and the execution of technological support contracts, as well as providing training through courses from university level (expert courses) to the training of inspectors and technical personnel in relation with the construction, inspection and pathology of metallic structures; as well as internal training courses addressed to CSIC scientific and technical personnel.

The group collaborates in the national secretariat of the International Welding Institute and participates at expert level in national and international committees in the field of metallic structures. It also performs legal inspections and analyses in cases of structural collapse.

Specialised equipment:

- Welding laboratory with manual, MIG/MAG and TIG welding equipment, spot strength and thermal cutting equipment (oxycutting and plasma).
- Non-destructive test laboratory: X-ray, ultrasound and magnetic particle equipment.
- Metallographic control and controlled humidity cabinet.
- Fatigue and fracture tests.

Proyectos en curso / Projects under way

- Durabilidad y comportamiento a fatiga de uniones estructurales adhesivas en chapas galvanizadas y prepintadas.
Durability and fatigue behaviour of adhesive structural joints on galvanised and prepainted sheet.
- Investigación para la eliminación de la calamina en el proceso de soldadura.
Research for the elimination of calamine in welding processes.



- Soldabilidad de aleaciones de aluminio y de aceros especiales utilizados en locomotoras, maquinaria y vagones para trenes de alta velocidad.
Weldability of aluminium alloys and special steels used in high speed train locomotives, machinery and cars.
- Diseño, cálculo y control de estructuras metálicas tubulares para señalización en autopistas.
Design, calculation and control of tubular metallic structures for motorway signs.
- Investigación en procesos de soldadura para tuberías de acero helicoidales de gran diámetro revestidos de hormigón.
Research in welding processes for concrete-coated large diameter helical steel pipe.
- Estudios sobre soldabilidad de estructuras metálicas de acero para grandes superficies.
Studies on weldability of steel metallic structures for large covered areas.
- Estudios sobre procesos de soldeo automatizados y semiautomáticos para fabricación de celdas de alta tensión y torretas de distribución de energía eléctrica.
Studies on automatic and semiautomatic welding processes for the manufacturing of high tension cabs and electricity distribution pylons.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

Comportamiento mecánico de uniones estructurales con adhesivo

J. Durán, J. M.^a Amo, C. Durán, J. Oñoro, R. García-Ledesma, Revista de Metalurgia, Volumen Extraordinario 2005.

Influencia del espesor de adhesivo de poliuretano en la resistencia de las uniones sometidas a cortadura

R. García-Ledesma, J. Oñoro, J. M.^a Amo, C. Durán, J. Durán, Revista de Metalurgia, 41 (2005).

5º y 6º Curso de Experto en Estructuras Metálicas: Fabricación, Control y Patología. Normativa EA-95 y EC-3

J. M.^a Amo, M. Rodríguez- Avial, UNED- FUE. ISBN 84-607-6432-X.



MATERALIA / MATERALIA

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Carlos García de Andrés

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Víctor López Serrano, Luisa Fernanda Álvarez Moreno, Carlos Capdevila Montes, Francisca García Caballero, Carlos García-Mateo, David San Martín Fernández

EN ESTANCIA POSTDOCTORAL EN EL EXTRANJERO / ON POST-DOCTORAL STAY ABROAD

María Jesús Santofimia Navarro

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Isaac Toda Caraballo, Juan Cornide Arce, Tommy De Cock

PERSONAL DE APOYO / SUPPORT PERSONNEL

Javier Vara Miñambres, Enrique Ignacio Ruíz Oliva, José Marcelo Hernán Laguna



Grupo MATERALIA / MATERALIA Group.

Resumen

El Grupo de investigación MATERALIA perteneciente al Departamento de Metalurgia Física del CENIM, lleva más de 25 años trabajando en el diseño y desarrollo de aceros avanzados y superaleaciones base Fe. Más en detalle, los temas de trabajo que se desarrollan dentro de esta línea de investigación son aquellos relacionados con el estudio y modelización de las transformaciones de fase en estado sólido de aceros de alta, media y baja aleación, así como la optimización de sus propiedades mecánicas a través de la modificación microestructural producida por la aplicación de tratamientos térmicos o termomecánicos.

Sus primeras investigaciones se centraron fundamentalmente en aceros inoxidables martensíticos y en aceros microaleados de medio y bajo carbono, con V y/o Ti y con Nb, y con microestructuras ferrítico- perlíticas, bainíticas y de ferrita acicular obtenidas por enfriamientos controlados después de los procesos de deformación en caliente y en semicaliente.

Desde 1994 se abrió un nuevo tema dentro de esta línea de investigación sobre el estudio y modelización de las transformaciones de fases en estado sólido de aceros, tanto en los procesos de austenización por calentamiento continuo, como en los procesos de descomposición iso y anisotérmica de la austenita. En relación con esta línea, se participó en un importante Megaproyecto europeo CECA (ECSC), titulado "Improvement of hot rolled product by physical and mathematical modelling" (7210.EC/939), que tenía por objetivo efectuar la modelización físico-matemática de las transformaciones en enfriamiento continuo de aceros de bajo carbono tipo: LC, C-Mn, HSLA C-Mn-Nb, HSLA C-Mn-Nb-V e IF. En él participaron empresas, centros de investigación y universidades de cinco países miembro de la Unión Europea, de los que cabe destacar dos de los grupos europeos más prestigiados en este campo, el dirigido por el Prof. H.K.D.H. Bhadeshia en la University of Cambridge y el dirigido por el Prof. S. Van der Zwaag en la Delft University of Technology. Con ambos se siguen manteniendo estrechos contactos de trabajo y la colaboración en numerosas investigaciones.

Después de este proyecto y derivado de las investigaciones en el campo del estudio y modelización de las transformaciones de fase, el grupo ha participado en numerosos proyectos europeos y nacionales. Entre ellos cabe destacar un proyecto europeo ECSC para el desarrollo de aceros ferríticos de última generación para chapa de automóvil. El objetivo era alcanzar, o incluso mejorar, las propiedades de tenacidad y resistencia de los aceros actuales pero con un menor espesor de chapa. Para ello se les aplica a los aceros una ruta de procesado larga y compleja. En el grupo MATERIALIA se han investigado las ventajas que supondría introducir un recocido controlado después de la deformación, un proceso en el que el material laminado en frío se recuece a una temperatura relativamente baja. Durante la recristalización parcial de la microestructura, el acero recupera parte de la ductilidad, conservando buena parte de la resistencia. El resultado es un acero con un compromiso óptimo entre resistencia, ductilidad y formabilidad.

De forma simultánea al proyecto anterior, MATERIALIA ha colaborado con Arcelor (Francia), CRM (Bélgica) y CSM (Italia) en el desarrollo de aceros eléctricos. Se trata de un tipo especial de producto plano caracterizado por un bajo contenido en carbono, menor de 0.005% en masa en el producto final, y de contenidos en silicio de entre 0.3% y 4% en masa. Dentro de la producción de acero, no representan más que un 1% a nivel mundial pero, a pesar de ello, se trata de uno de los materiales más importantes para componentes electromagnéticos, tales como generadores, motores eléctricos o transformadores. El acero eléctrico pertenece al grupo de los denominados materiales magnéticos blandos. El objetivo de las investigaciones realizadas en el grupo MATERIALIA se centra en estudiar la textura óptima del material, en cómo afecta la ruta de procesado a la misma y, por tanto, en cómo obtener las mejores propiedades magnéticas de un acero eléctrico de grano no orientado.

Más recientemente, la experiencia post-doctoral de dos miembros de este Grupo (Dra. García Caballero y Dr. García Mateo) en el Department of Materials Science and Metallurgy de la University of Cambridge (UK), bajo la supervisión del Prof. H.K.D.H. Bhadeshia, fue decisiva para participar en un proyecto europeo ECSC titulado 'Novel High Strength High Toughness Bainitic Steels' coordinado por este grupo de investigación y en el que participaron las empresas: Arcelor (Francia), Voest-Alpine (Austria) y el centro de investigación sueco de reconocido prestigio, KIMAB. En dicho proyecto y en un proyecto anterior del Plan Nacional I+D+I (2000-2003) (MAT2001-1617), se exploraron las posibilidades de aplicación de las microestructuras bainíticas libres de carburos en aceros medios en carbono. Con una matriz de ferrita bainítica y una mezcla de austenita y martensita, que desde muchos puntos de vista ha demostrado ser excelente, se han conseguido los valores combinados de resistencia-ductilidad más altos, hasta la fecha, (20000MPa), en aceros bainíticos tras laminación. En la actualidad y como continuación de esta línea de trabajo, se están diseñando aceros bainíticos para su aplicación en la fabricación de ruedas de ferrocarril. Esta investigación se realiza dentro del marco de un proyecto PETRI con la empresa española CAF, líder mundial en la fabricación de este tipo de productos.

Por otra parte, el Dr. Capdevila Montes, lidera un proyecto del Plan Nacional I+D+I (2004-2007) (ENE2006-15170-C02-01/ALT) en colaboración con CEIT para el desarrollo y modelización de propiedades complejas de superaleaciones ODS. Las superaleaciones ODS de base Fe fabricadas por aleado mecánico y reforzadas por dispersión de partículas de óxidos de itrio, son un ejemplo típico de material con altas prestaciones resultante de un profundo trabajo de diseño y aplicación en el campo de las fuentes de energía alternativas como la fusión nuclear y la biomasa. En el grupo MATERIALIA nos hemos centrado en el estudio del papel del dispersoide y cómo mejora la resistencia a altas temperaturas; por un lado, actúan como obstáculos para el movimiento de las dislocaciones y, por otro, contribuyen al desarrollo de microestructuras de grano grande no equiaxiales. También se estudian aspectos fundamentales como la descomposición spinodal.

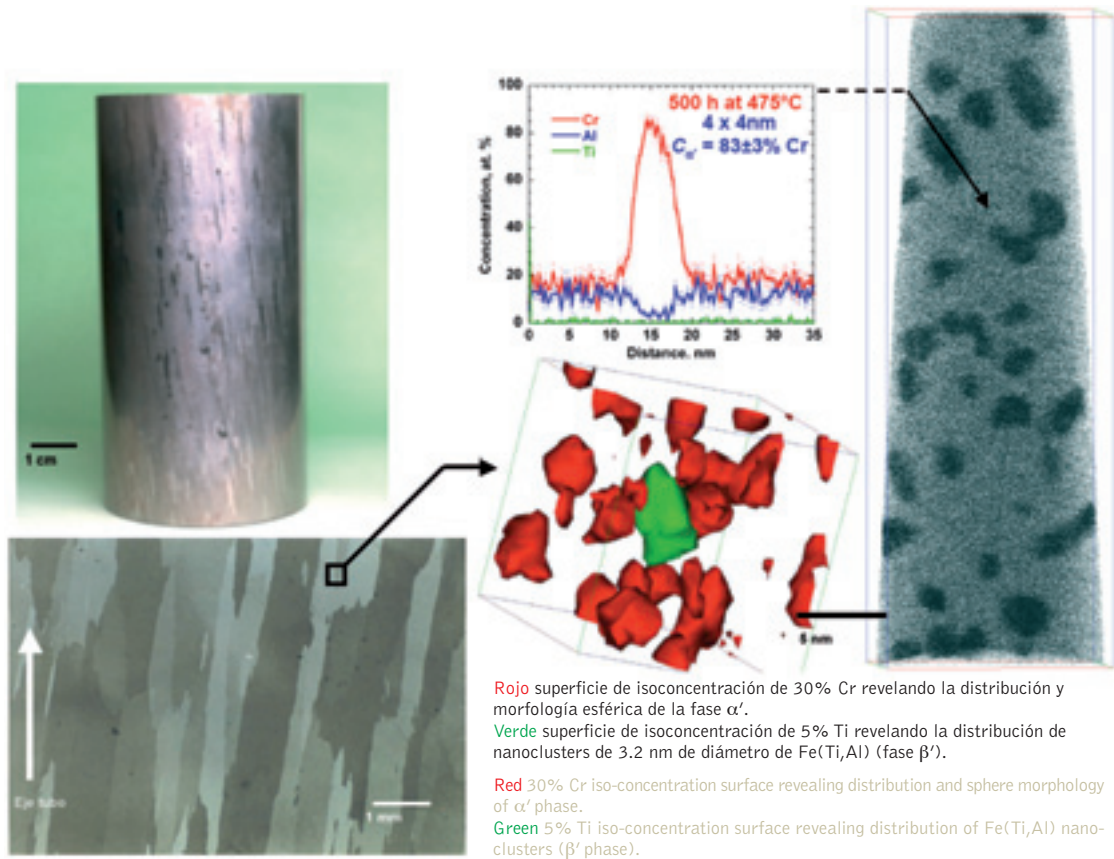
Actualmente el Grupo Materialia desarrolla las siguientes líneas de investigación:

- Modelización de transformaciones de fase iso y anisotérmicas de aceros con base termodinámica y cinética.
- Transformaciones de fase en estado sólido, caracterización microestructural y optimización de propiedades mecánicas de aceros y aleaciones base Fe.



- Aplicación de técnicas bio-informáticas para la modelización de transformaciones de fase, microestructuras y propiedades mecánicas en aceros y aleaciones base Fe.
- Diseño y desarrollo de materiales avanzados.

Como consecuencia de su dilatada experiencia y su potencial humano, MATERIALIA, en los últimos 10 años ha participado en 33 proyectos de investigación (20 nacionales y 13 internacionales). Mantenido una producción científica considerable: 119 publicaciones en revistas del SCI y 436 citas, un promedio de 12 artículos y 44 citas por año. Ha conseguido un nivel de recursos económicos significativo y creciente, gestionando un total de 2.544.668 en los proyectos concedidos en los últimos 10 años, lo cual le ha llevado a alcanzar un tamaño acorde con los recursos conseguidos y los objetivos perseguidos. Ha efectuado un importante esfuerzo en actividades de investigación tecnológica aplicada a la industria nacional y se ha consolidado como un grupo de prestigio en Europa.



Aleación ODS base Fe reforzada con nanoclusters.
Fe base ODS alloy reinforced with nanoclusters.

Summary

The MATERIALIA research group belongs to the Department of Physical Metallurgy at CENIM, where it has been working for more than 25 years on the design and development of advanced steels and iron-based superalloys. Within this research line, the group concentrates particularly on the study and modelling of solid-solid phase transformations in high, medium and low alloy steels and on the optimisation of mechanical properties by microstructural control via thermal and thermo-mechanical treatments.

The group's early research focused on martensitic stainless steels and on medium and low carbon V and/or Ti and/or Nb microalloyed steels with ferritic-pearlitic, bainitic and acicular ferrite microstructures, obtained by controlled cooling after hot and warm rolling processes.

Since 1994 part of the group's efforts have concentrated on a new topic related to the study and modelling of austenite formation during continuous heating and on the iso- and non-isothermal decomposition of austenite. The group participated in a major ECSC Megaproject entitled "Improvement of hot rolled products by physical and mathematical modelling" (7210.EC/939), whose aim was to model solid-solid phase transformations during continuous cooling in steels with different alloying elements: Low Carbon (LC), C-Mn, High Strength Low Alloyed (HSLA), C-Mn-Nb, HSLA C-Mn-Nb-V and Interstitial Free (IF). The project involved the participation of industrial and academic partners from five countries, including two of the most prominent groups in this field, those headed by Prof. H.K.D.H. Bhadeshia at the University of Cambridge in UK and by Prof. S. van der Zwaag at Delft University of Technology in The Netherlands. MATERIALIA has subsequently maintained very strong academic links and close collaboration with these two international groups in the framework of different European/national projects.

After the above project, and following on from its research on the study and modelling of solid-solid phase transformations in steels, the group has participated in several European and national projects. Among others, attention is drawn to a European project on the development of a new generation of ferritic steels for the automotive industry, whose aim was to match or improve the strength and toughness of existing grades but with a thinner plate thickness. To achieve these properties the steels were subjected to a complex processing route. The MATERIALIA group investigated the advantages of introducing a back-annealing step at a relatively low temperature (700-850 °C) after cold deformation. As the recrystallisation of the deformed microstructure takes place with increasing annealing temperature and/or time, the steel ductility increases keeping part of the initial strength. By controlling this annealing step, an optimum compromise between strength, ductility and formability can be achieved.

Concurrently with the project mentioned before, MATERIALIA has collaborated with Arcelor (France), CRM (Belgium) and CSM (Italy) in the development of electrical steels. These steels are a special kind of flat product which is characterised by a low carbon content, less than 0.005 wt-%, and a silicon content between 0.3 and 4 wt-%. This kind of steels represents only 1% of the total world steel production; however, it is one of the most important materials for electromagnetic components, such as electrical generators, engines or transformers. Electrical steels belong to the group known as soft magnetic materials. The investigation carried out in this group was aimed at evaluating the influence of the processing route on the texture, with the objective of obtaining electrical steels with optimum magnetic properties.

More recently, the valuable post-doctoral experience that two members of the Group (Dr. Garcia Caballero and Dr. García Mateo) gained at the Department of Material Science and Metallurgy of the University of Cambridge (UK), under the supervision of Prof. H.K.D.H. Bhadeshia, has been crucial for the group's involvement in a European ECSC project entitled "Novel High Strength High Toughness Bainitic Steels", coordinated by this group and involving the collaboration of other industrial and academic partners: Arcelor (France), Voest-Alpine (Austria) and the prestigious Swedish research centre, KIMAB. Within the framework of this project, and a previous one granted by the Ministry of Education and Science (National Plan I+D+I 2000-2003, MAT 2001-1617), the possible achievement of medium carbon steels with carbide-free bainitic microstructures was investigated. The microstructures obtained in this research have a bainitic ferrite matrix with martensite and retained austenite as minor phases with the highest strength/toughness combinations ever recorded in bainitic steels. Currently, as a continuation of this project, new bainitic steels with application in train wheels are being designed. This investigation is taking place within the framework of a PETRI project in collaboration with CAF, a world leader in the manufacture of train wheels, as the industrial partner.

On the other hand, Dr. C. Capdevila Montes leads a project funded by the Ministry of Education and Science (National Plan I+D+I 2004-2007, ENE 2006-15170-c02-01/ALT), in collaboration with CEIT, for the development of new Oxide Dispersion-Strengthened (ODS) superalloys with improved mechanical properties. The ODS Fe-based superalloys manufactured by mechanical alloying and reinforced with Yttrium oxide particles (Y₂O₃) are a classic example of high performance materials obtained after a thoughtful process of design and application to the field of new alternative energy sources such as nuclear fusion and biomass. The MATERIALIA group has concentrated its research on the role of the Y₂O₃ particles in improving the strength of the matrix at high temperatures. These particles act, on the one hand, as obstacles against the dislocation movement, and on the other hand their particular distribution in the matrix contributes to the development of coarse microstructures of non-equiaxed elongated grains. Another area of research in this project is spinodal decomposition.

The MATERIALIA group is currently involved in and developing the following research lines:

- Thermodynamic and kinetic modelling of the iso- and non-isothermal solid-solid phase transformations in steels.



- Solid-solid phase transformations, microstructural characterisation and optimisation of mechanical properties in steels and iron-based alloys.
- Application of bioinformatics techniques for the modelling of solid-solid phase transformations, microstructures and mechanical properties in steels and iron-based alloys.
- Design and development of advanced materials.

As a consequence of its extensive and broad experience and its human potential, MATERIALIA has participated, in the last 10 years, in 33 research projects (20 National and 13 International). In this period it has published a considerable number of scientific papers: 119 in SCI scientific journals with a total of 436 citations, which means an average of 12 publications and 44 citations per year. Through these projects, the group has achieved a significant and increasing amount of economic resources, managing a total of € 2,544,668, which has allowed it to reach a size proportionate to the resources obtained and objectives pursued. It has made a major effort in technological research activities applied to Spanish industry and has established itself as a prominent group in Europe.

Proyectos en curso / Projects under way

- New advanced ultra high strength bainitic steels: ductility and formability (DUCTAFORM)).
- Novel nanostructured bainitic steel grades to answer the need for high performance steel components (NANOBAIN).
- Mn segregation at ferrite – austenite interfaces in medium carbon forging steels.
- 3D Atom Probe Analysis of Iron Carbide Precipitation in Bainite.
- Análisis a nivel atómico de los procesos de precipitación que tienen lugar durante la transformación bainítica de aceros avanzados.
Analysis at atomic level of precipitation processes during bainitic transformation in advanced steels.
- Carbon partitioning into austenite after martensite and bainite transformations.
- Estudio de la evolución de fases en aceros bainíticos nano-estructurados por rayos-X in-situ.
In situ X-ray analysis of phase evolution in nano-structured bainitic steels.
- Desarrollo de superaleaciones base Fe aleadas mecánicamente con óxido de Ytrio para tubos de intercambiadores de calor en centrales eléctricas de biomasa.
Development by mechanically alloying of Fe-base yttrium oxide strengthened superalloys for heat exchangers in biomass power plants.
- Nuevos Aceros Bainíticos de Alta Resistencia y Ductilidad. Una alternativa para Aceros de Chapa en el Sector de la Automoción.
New high strength, high toughness bainitic steels. An alternative to sheet steels in automotive industry.
- Desarrollo de nuevos aceros bainíticos para la fabricación de ruedas de ferrocarril.
Development of new bainitic steels for railway wheels.
- Diseño de aceros bainíticos libres de carburos para grandes componentes con altas propiedades de resistencia y ductilidad.
Design of high strength, high toughness carbide free bainitic steels for high performance components.
- Estudio de las transformaciones de fases en estado sólido de materiales metálicos sometidos a ciclos térmicos y de deformación combinados.
Study of solid-solid phase transformations in metallic materials subjected to combined thermal and deformation cycles.
- Estudio del comportamiento térmico de nuevas aleaciones sin plomo para lunetas térmicas de automóvil.
Study of thermal behaviour of new alloys for heated rear windscreen.
- Estudio y caracterización del procesado termo-mecánico en aceros inoxidable.
Study and characterisation of thermo-mechanical processed stainless steels.

Las diez publicaciones más relevantes en el periodo 2007-2008 / The ten most relevant publications in the period 2007-2008

- Atomic scale observations of bainite transformation in a high carbon high silicon steel
F.G. Caballero, M.K. Miller, S.S. Babu, and C. Garcia-Mateo, *Acta Materialia*, Vol. 55, No. 1, 2007, pp 381-390.
- A comparison of annealing behavior between cold and warm rolled ELC steels by thermoelectric power measurements
J.P. Ferrer, T. De Cock, C. Capdevila, F.G. Caballero and C. García de Andrés, *Acta Materialia*, Vol. 55, 2007, No.6, pp 2075-2083.
- Determination of local carbon content in austenite during intercritical annealing of dual phase steels by PEELS analysis
A. García-Junceda, F.G. Caballero, C. Capdevila and C. García de Andrés, *Scripta Materialia*, Vol 57, 2007, 89-92.
- Assessment of factors influencing surface recrystallization during oxidation of fine grained PM 2000 alloy
J.L. González-Carrasco, J. Chao, C. Capdevila, J.A. Jiménez, V. Amigó, M.D. Salvador, *Materials Science and Engineering A*, Vol. A 471, 2007, 120-124.
- Solute Trapped at Defects during the Displacive Formation of Bainitic Ferrite
F.G. Caballero and M. K. Miller, *Microscopy and Microanalysis*, 13(Suppl 2), 2007, 1640-1641.
- Redistribution of alloying elements during tempering of a nanocrystalline steel
F.G. Caballero, M.K. Miller, C. García-Mateo, C. Capdevila and S.S. Babu, *Acta Materialia*, Volume 56, Issue 2, January 2008, Pages 188-199.
- Aluminium partitioning during phase separation in Fe-20%Cr-6%Al ODS alloy
C. Capdevila, M.K. Miller y K.F. Russell, *Journal of Materials Science*, Vol. 43, 2008, 3889-3893.
- Dependence of martensite start temperature on fine austenite grain size
A. García-Junceda, C. Capdevila, F.G. Caballero and C. García de Andrés, *Scripta Materialia*, Vol 58, 2008, 134-137.
- In-situ study of austenite formation by dilatometry in a low carbon microalloyed steel
D. San Martín, PEJ Rivera Díaz del Castillo, C. García de Andrés, *Scripta Materialia*, Vol. 58 (2008) 926-929.
- Phase separation in PM 2000 Fe-base ODS alloy: Experimental study at the atomic level
C. Capdevila, M.K. Miller, K.F. Russel, J. Chao y J.L. González-Carrasco, *Materials Science and Engineering A*, Vol. 490, 2008, 277-288.



MATERIALES COMPUESTOS Y NANOCOMPUESTOS OBTENIDOS POR PULVIMETALURGIA “MACNAP” COMPOSITE AND NANOCOMPOSITE MATERIALS OBTAINED BY POWDER METALLURGY “MACNAP”

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Marcela Lieblich

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Asunción García Escorial, Joaquín Ibáñez

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Javier Corrochano, Hassan A. Pour

Resumen

El grupo MACNAP se forma en torno a varios proyectos de investigación nacionales y europeos, uno de ellos coordinado por el grupo (“COSTEMAT” BRPR-CT97-0547), en los que se realizan, entre otras, las etapas de diseño, procesado, caracterización microestructural y mecánica y análisis de estabilidad térmica de materiales compuestos y nanocompuestos, principalmente de matriz de aluminio, dirigidos al sector aeroespacial, el del automóvil, el electrónico (como conductor térmico), el deportivo. En términos económicos, el mercado de los materiales compuestos movería alrededor de 170 millones de dólares anuales, con perspectiva de quintuplicarse para el año 2010 (Datos de ALMMC Consortium: Aluminum Metal Matrix Composites Technology Roadmap). Según la misma fuente, para conseguir este objetivo aún hacen falta grandes esfuerzos en desarrollos científicos y tecnológicos, tanto para la optimización de los materiales, como de los procesados y transformaciones posteriores, incluido su reciclado. La investigación del grupo MACNAP está centrada en los siguientes temas: materiales compuestos de matriz de aluminio reforzados con intermetálicos de no equilibrio - del cual es pionero en España-, materiales compuestos y nanocompuestos procesados por pulvimetalurgia, solidificación rápida y procesos de no equilibrio, aleaciones de aluminio amorfas y nanoestructuradas, aleaciones de aluminio de alta temperatura, pérdida de ductilidad a temperaturas intermedias, análisis estereológicos de distribución de partículas. El grupo trabaja en estrecha colaboración con varios laboratorios nacionales e internacionales entre los que cabe destacar: ETSI Aeronáuticos de la UPM, Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, Instituto de Cerámica de Santiago, Universidad de Sheffield, Deutsh Luft- und Raum Simulation, Agencia Espacial Europea y Universidad de Vale do Paraiba (Brasil).

Summary

The MACNAP group has been formed around several National and European projects, one of them co-coordinated by the group (“COSTEMAT” BRPR-CT97-0547), in which we perform, among others, the steps of design, processing, microstructural and mechanical characterisation and thermal stability analysis of composite and nanocomposite materials, mainly with an aluminium matrix, focused to the aerospace, automotive, electronic (as thermal sink) and sport sectors. Economically, the market of composite materials moves around 170 million dollars per year, which may increase to five times this value by year 2010 (data from ALMMC Consortium: Aluminium Metal Matrix Composites Technology Roadmap). According to the same source, to attain this objective a great deal of effort is still needed to be put on scientific and technological developments aimed at optimisation of materials, their processing and transformation, and final recycling. The research of MACNAP group is centred on the following topics: aluminium matrix composites reinforced with non-equilibrium intermetallics -pioneer in Spain-, composite and nanocomposite materials processed by powder metallurgy, rapid solidification and non-equilibrium processes, amorphous and nanostructured aluminium alloys, high temperature aluminium alloys, ductility loss at intermediate temperature, stereological analysis of particle distribution. The group works closely with several National and International laboratories, among them: ETSI Aeronáuticos de la UPM, Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, Instituto de Cerámica de Santiago, University of Sheffield, European Space Agency, Deutsh Luft- und Raum Simulation and Universidad de Vale do Paraiba (Brazil).



Proyectos en curso / Projects under way

- Optimización de materiales compuestos de matriz de aluminio reforzados con partículas de MoSi_2 y NiAl y con whiskers de Al_2O_3 .
Optimisation of aluminium matrix composite materials reinforced with MoSi_2 and NiAl particles and with Al_2O_3 whiskers.
- Solidificación fuera del equilibrio.
Non-Equilibrium Solidification, NEQUISOL II.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

Thermal evolution of nanoquasicrystalline $\text{Al}_{93}\text{Fe}_3\text{Cr}_2\text{Ti}_2$ alloys

A. García Escorial, V.F. Cremaschi, E. Natale y M. Lieblich, *Journal of Alloys and Compounds*, 434-435 (2007) 215-216.

Microstructural and Magnetic behaviour of nanostructured soft alloys prepared by Gas Atomization

P. Marín, M. López, A. García Escorial y M. Lieblich, *Mater Sci and Eng A*, 449-451 (2007) 414-418.

Whiskers of Al_2O_3 as reinforcement of a powder metallurgical 6061 aluminium matrix composite

J. Corrochano, C. Cerecedo, V. Valcárcel, M. Lieblich, F. Guitián, *Materials Letters*, 62/1 (2007) 103-105.

TEM characterisation of near surface deformation resulting from lubricated sliding wear of aluminium alloy and composites

J.C. Walker, I.M. Ross, W.M. Rainforth and M. Lieblich, *Wear*, 263 (2007) 707-718.

Assessment of tensile behaviour of an Al-Mg alloy composite reinforced with NiAl and oxidized NiAl powder particles helped by nanoindentation

H.A. Pour, M. Lieblich, A.J. López, J. Rams, M.T. Salehi and S.G. Shabestari, *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 38/12 (2007) 2536-2540.



MATERIALES ESTRUCTURALES AVANZADOS, “MATESAV” ADVANCED STRUCTURAL MATERIALS, “MATESAV”

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

David G. Morris

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

María Antonia Muñoz- Morris

Resumen

El grupo está compuesto de dos Profesores de Investigación, que se incorporaron al CENIM en 1998-1999, habiendo ejercido su carrera científica de casi treinta años en el Reino Unido y Suiza, años durante los cuales el grupo ha colaborado con muchos laboratorios y empresas europeas a través de proyectos fundamentales y aplicados. Gran parte de dicha colaboración se ha mantenido durante estos años durante los cuales el grupo ha realizado un proyecto europeo del V Programa Marco en el que participaban cinco empresas del ámbito aeroespacial y de generación de energía así como varios laboratorios franceses y alemanes. Aunque el grupo ha tenido personal en formación, incluidos doctores, no ha sido posible mantenerlos por falta de plazas permanentes en el CENIM.

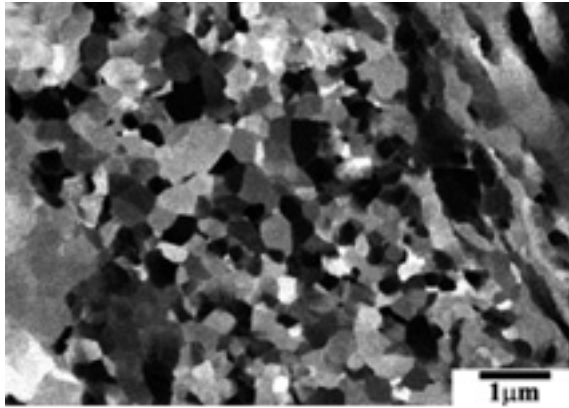
El grupo tiene mucha experiencia en investigación de materiales estructurales, utilizando técnicas de procesado novedosas. Se pueden citar:

- Desarrollo de materiales amorfos mediante técnicas de compactación explosiva (1977-1984).
- Desarrollo de materiales nanocrystalinos a partir de la cristalización de materiales amorfos preparados por solidificación rápida (1980-1990 y 2001-2003).
- Desarrollo, a partir de polvos aleados mecánicamente y consolidados por extrusión o HIP, de materiales nanoestructurales (tamaños de grano 100-200 nm) con nanopartículas (10-20 nm) de aleaciones metálicas de base cobre y aluminio y de aleaciones intermetálicas de base FeAl y TiAl. (1990-2005).
- Desarrollo de materiales nanoestructurales (tamaños de grano 250-500 nm) mediante la técnica novedosa de procesado por extrusión de canal angular (ECAP) en aleaciones de aluminio y materiales compuestos de base Al con refuerzo del intermetálico TiAl (2001-2008).
- Desarrollo de materiales intermetálicos de base FeAl, TiAl, NiAl con diversos microaleantes para optimizar las propiedades de alta temperatura (1990-2008).
- Finalmente el grupo tiene mucha experiencia en ensayos mecánicos de alta temperatura, especialmente en ensayos de fluencia, que ha efectuado tanto en aleaciones metálicas como aluminio, aceros y cobre, como en aleaciones intermetálicas (1974-2008).

Líneas de investigación:

1. Nuevos materiales nanoestructurales con propiedades de alta resistencia mecánica y ductilidad.

El grupo tiene una sólida experiencia en los distintos aspectos de investigación que conducen al refinamiento microestructural y obtención de materiales microcristalinos/ nanocrystalinos preparadas por métodos novedosos que incluyen la solidificación rápida y procesos de deformación severa como aleado mecánico, trefilado y ECAP. La relación entre las microestructuras muy finas de dichos materiales y la optimización de sus propiedades mecánicas ha sido el objetivo principal de su carrera investigadora. El grupo se caracteriza especialmente por su experiencia en los estudios microestructurales mediante técnicas de microscopía electrónica tanto en las observaciones de tamaños de granos estructuras deformadas y análisis de dislocaciones, como en los análisis cristalográficos de partículas de segunda fase mediante difracción de electrones. En cuanto a los aspectos relacionados con las propiedades mecánicas, el grupo investigador tiene mucha experiencia en el análisis e interpretación de la resistencia mecánica, ductilidad y tenacidad de materiales, relacionando dichas propiedades con las estructuras de dislocaciones y su interacción con la microestructura, bien sean fronteras de grano, maclas, partículas de segunda fase etc.



Intermetálico Fe-Al nanoestructurado por deformación plástica severa.
Nanostructured Fe-Al intermetallic by severe plastic deformation.



Precipitación de placas de T_1 en una nueva aleación Al-Cu-Li después de deformación plástica severa a elevada temperatura.

T_1 plate precipitation in a new Al-Cu-Li alloy after severe plastic deformation at elevated temperature.

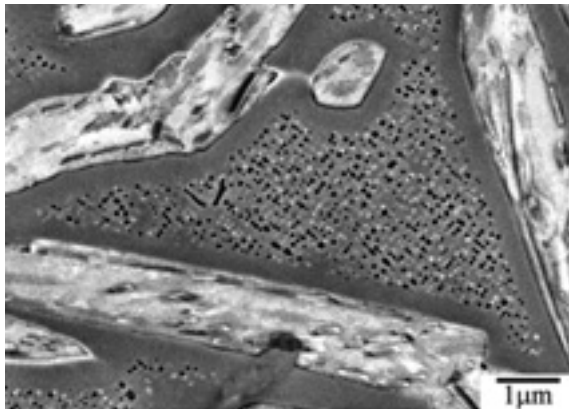
Las publicaciones científicas más relevantes con respecto a los aspectos de investigación del grupo se refieren a las relaciones entre la microestructura y propiedades mecánicas de materiales procesados por métodos de solidificación rápida, aleado mecánico, trefilado y procesado por ECAP en los que se perseguía el refinamiento microestructural para optimizar las propiedades mecánicas. Así se pueden citar los trabajos sobre materiales submicrométricos producidos por solidificación rápida o aleado mecánico con resistencias muy elevadas debido a la formación de partículas nanométricas en la matriz con tamaños de grano muy finos. Este tipo de estudio comenzó con aleaciones de cobre para extenderse a aleaciones de Al y otros aluminuros de Fe y de Ti. Además del proceso de aleado mecánico el grupo ha trabajado en otras técnicas de deformación severa como el trefilado para obtener materiales bifásicos con estructuras nanométricas con resistencia mecánica muy elevada y buena ductilidad. La experiencia adquirida durante muchos años en estos temas permitió trabajar en publicaciones de revisión que han sido muy citadas internacionalmente.

Desde su incorporación al CENIM, el grupo ha trabajado en el estudio de aleaciones nanoestructurales de Al procesadas bien por solidificación rápida o por deformación severa. En estos últimos han podido demostrar la posibilidad de obtener tamaños de grano en el rango 100-200 nm en aleaciones de Al-Mg, Al-Mg-Si y Al-Si procesadas por el método novedoso ECAP (Equal Channel Angular Extrusion – Extrusión en canal angular). Los estudios más recientes de deformación severa en una aleación comercial Al-Li laminada en caliente han permitido obtener información sobre la optimización de tratamientos térmicos y condiciones de temperatura y velocidad de deformación de interés para el futuro procesado por ECAP en caliente. Todos estos estudios se realizaron tanto para analizar los aspectos microestructurales producidos por el procesado (tamaño y distribución de granos y fases dispersas, estructuras cristalográficas de las distintas fases etc.) como para comprender los mecanismos de deformación responsables de las propiedades mecánicas (presencia y tipos de dislocaciones o maclas).

El grupo está poniendo a punto un equipo de procesado ECAP a alta temperatura que ofrece oportunidades para obtener nuevas aleaciones con resistencia mecánica y ductilidad elevada. Se plantea investigar varias aleaciones novedosas utilizando este método para obtener materiales nanoestructurados, con propiedades optimizadas para aplicaciones en las industrias del transporte, aeroespacial y de generación de energía.

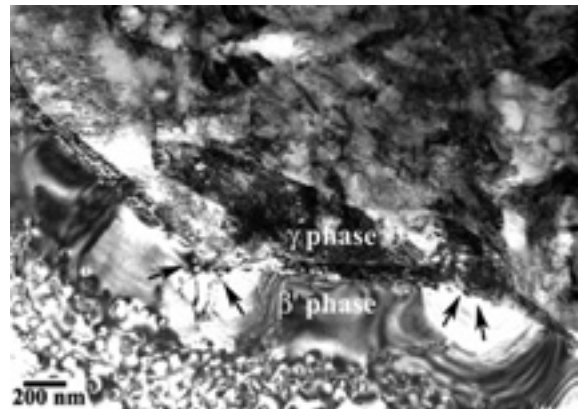
2. Materiales intermetálicos avanzados para aplicaciones de alta temperatura.

- (a) Desarrollo y evaluación de nuevos materiales para aplicaciones en la industria petroquímica orientados a mejorar la eficacia de la reacción química en los tubos de alta temperatura ($T > 1000^\circ\text{C}$) con el fin de reducir la emisión de CO_2 . El grupo ha colaborado con la empresa Schmidt-Clemens, Spain, mediante un proyecto PROFIT para el desarrollo de nuevas aleaciones de base Fe-Ni-Al en forma de tubos mediante colada centrífuga. Un objetivo futuro es la evaluación de las aleaciones mediante ensayos de fluencia entre $700\text{-}1000^\circ\text{C}$, estudiando la evolución microestructural y los mecanismos de deformación que controlan dicha evolución durante los ensayos, para optimizar las aleaciones durante su aplicación directa en la industria petroquímica.
- (b) Desarrollo y estudio de nuevas aleaciones intermetálicas basadas en TiAl para aplicaciones a temperaturas superiores a 800°C en turbinas de gas, en turbocompresores de barcos y automóviles y en generadores de electricidad. El



Precipitación y engrosamiento de una fase metaestable, en FeNiAl envejecida a 850°C.

Precipitation and coarsening of a metastable phase in FeNiAl aged at 850°C.



Emisión de una dislocación, en la intercara entre las fases γ y β' en FeNiAl durante fluencia a 800°C.

Dislocation emission at the interface between γ and β' phases in FeNiAl during creep at 800°C.

grupo ha participado en un programa COST en el estudio de una nueva aleación suministrada por la empresa ALSTOM, manteniendo colaboraciones con distintos laboratorios europeos durante los últimos quince años (UK, Francia, Alemania).

- (c) El desarrollo de nuevas aleaciones empieza con el conocimiento de fases y el diagrama de equilibrio, conocimientos que se han evaluado dentro de un Network Europeo COST.

Summary

The group is composed of two Research Professors, who entered CENIM in 1998-1999, following scientific careers of almost thirty years in the UK and Switzerland. During these years this group collaborated with many European laboratories and companies in projects of both fundamental and applied nature. Much of such earlier collaboration has been maintained over the last five years through a European project in the 5th Framework Programme in which five companies in the aerospace and power generation industries and several French and German laboratories have participated. Even though the group has included young personnel in various stages of formation, including post-doctoral, it has been impossible to retain any through lack of permanent positions in CENIM.

The group has wide experience in the development of advanced structural materials using a variety of novel techniques for materials processing - we can cite:

- Development of amorphous materials by techniques of explosive compaction (1977-1984).
- Development of nanocrystalline materials by the crystallization of amorphous materials prepared by rapid solidification methods (1980-1990 and 2001-2003).
- Development, from mechanically alloyed powders consolidated by extrusion or by HIP, of nanostructured materials (grain sizes of 100-200 nm) with nanoparticles (10-20 nm) in Al and Cu base alloys and in intermetallic alloys based on FeAl and TiAl. (1990-2005).
- Development of nanostructured materials (grain sizes of 250-500 nm) using the ECAP novel processing technique for severe plastic deformation of Al base alloys and Al matrix composites with TiAl intermetallic reinforcements (2001-2008).
- Development of intermetallics based on FeAl, TiAl, NiAl with various microadditions to optimise the high temperature mechanical properties (1990-2008).
- Finally, the group has many years of experience of mechanical testing at high temperatures, including creep testing, on Al and Cu alloys, steels, and intermetallics (1974-2008).

Research Lines:

1. New Nanostructured materials with high Mechanical Strength and Ductility.

The research team has solid experience in various aspects of research leading to microstructural refinement and the preparation of microcrystalline/nanocrystalline materials by novel processing methods, including rapid solidification, and processes of severe plastic deformation by methods such as mechanical alloying, wire drawing and ECAP. The relationship between the very fine microstructures of such materials and optimisation of mechanical properties has been a main objective throughout the career of the research team. The group is especially characterised by its experience in microstructural studies by electron microscopy techniques, including observations of grains and their sizes, deformed structures, and analysis of dislocations, and also crystallographic analysis of second phase particles by electron diffraction methods. With respect to mechanical properties, the research team has extensive experience in the analysis and interpretation of mechanical strength, ductility and toughness of materials, relating such properties with dislocation structures and their interaction with the microstructure, be it grain boundaries, second phase particles or other dislocations.

The scientific publications most relevant to the research themes of the group relate to examinations of microstructure-mechanical property relationships of materials processed by methods of rapid solidification, mechanical alloying, wire drawing, and severe deformation by ECAP in order to obtain highly refined microstructures and improved mechanical behaviour. We can cite early publications relating to submicron microstructures produced by rapid solidification or mechanical alloying with extremely high strength due to the formation of nanometric particles in matrices of submicron grain size. These studies began with copper-base alloys and later extended to Al alloys and aluminate intermetallics of Fe and Ti. In addition to studies of processing by mechanical alloying, the group has worked on other techniques of severe plastic deformation, including by wire drawing to obtain dual phase materials with nanometric structures and extremely high strength combined with good ductility. The experience acquired over many years has led to several very highly cited overview publications.

More recently, since the incorporation into CENIM, the group has studied nanostructured Al alloys processed by rapid solidification or by severe plastic deformation. With the latter it has been shown that it is possible to obtain grain sizes in the range 100-200nm in alloys of Al-Mg, Al-MgSi and Al-Si processed by the novel method ECAP. More recent studies of severe plastic deformation of a hot-rolled commercial Al-Li alloy have obtained information on the selection of heat treatments, and the temperature and strain rate conditions for such deformation, which will be useful for future ECAP processing at elevated temperature. All these studies have analysed aspects of the fine microstructures produced by this processing method (size and distribution of grains and dispersed phases, crystallographic structures of the various phases present, etc.), as well as attempting to understand the deformation mechanisms responsible for the good mechanical properties observed (due to presence and types of boundaries, dislocations and particles).

The group has just installed an apparatus dedicated to processing by ECAP at high temperatures, which offers opportunities for preparing new alloys with higher mechanical strength and ductility. It is planned to evaluate several novel alloys using this method to obtain nanostructured materials with optimised properties for applications in the transport, aerospace and power-generation industries.

2. Advanced Intermetallics for High Temperature applications.

- (a) Studies of new alloys for applications in the petrochemical industry aimed at improving process efficiencies in reactor tubes at high temperatures (above 1000°C) and at reducing CO₂ emissions. The group has collaborated with the company Schmidt-Clemens, Spain, via a PROFIT project, in which the development of new Fe-Ni-Al base alloys in tube form prepared by centrifugal casting was examined. A future objective is to evaluate novel alloys by creep testing at temperatures in the range 700-1000°C, to examine microstructural evolution and the deformation mechanisms controlling property evolution during testing. Such evaluations should lead to further suggestions for alloy improvement.
- (b) Development and study of new TiAl base intermetallics for applications at temperatures of 800°C and above for applications in gas turbines, marine and automobile turbocompressors, and power generating plant. The group has extensive experience in the study of these alloys over more than fifteen years. Over the past years, the group has taken part in a COST programme for the study of new alloys supplied by ALSTOM, maintaining collaborations with a variety of European laboratories, especially in the UK, France, and Germany. Amongst these contacts are the IRC in Birmingham (UK) and the Max-Planck-Institut (Germany).
- (c) New alloy development starts with a good understanding of phase diagrams, which have been studied in a European COST Network.



Relaciones Internacionales / International Relations

- Colaboraciones con / Collaborations with: Université de Metz (F); CNRS, Montpellier (F); University of Birmingham (UK); Universidad de Navarra (E).
- Organización de congresos sobre Intermetálicos / Organisation of conferences on Intermetallics: (EUROMAT-2007 - Nuremberg; Materials Research Society Symposium - Boston, 2006; TMS-USA - New Orleans, 2008).
- Editor Europeo de la Revista / European Editor of the Journal INTERMETALLICS (Elsevier).
- Presentaciones Invitados en Congresos sobre Nanomateriales e intermetálicos / Invited Presentations in Meetings on Nanomaterials and Intermetallics: Germany/France/USA/Czech Republic/China.

Proyectos en curso / Projects under way

- Nuevos materiales nanocristalinos/microcristalinos procesados por el método de extrusión angular ECAP/ECAE.
New nano/microcrystalline materials processed by ECAP/ACAE.
- Nuevos materiales compuestos nanoestructurales de matriz intermetálica TiAl/Al.
New TiAl/Al intermetallic matrix nanostructured composite materials.
- Desarrollo de una nueva familia de aleaciones de hierro y aluminio para tubos de moldeo por centrifugación para su aplicación en la industria petroquímica.
Development of a new family of iron and aluminium alloys for centrifugal mould tubes for application in the petrochemicals industry.
- Estudios de biocompatibilidad en materiales intermetálicos para aplicaciones en implantes quirúrgicos.
Study of intermetallic material biocompatibility for surgical implant applications.
- Aleaciones nanoestructurales de Al, resistentes y dúctiles, procesadas por deformación plástica severa (DPS) a distintas temperaturas.
Strong and ductile nanostructured Al alloys processed by severe plastic deformation (SPD).

Bibliografía Relevante / Relevant bibliography

- Microstructure of severely deformed Al-3Mg and its evolution during annealing
D.G. Morris and M.A. Muñoz-Morris, *Acta Mater.* 50, 4047 (2002).
- New iron-aluminium alloy with thermally stable coherent intermetallic nanoprecipitates for enhanced high-temperature creep strength
D.G. Morris, M.A. Muñoz-Morris and L.M. Requejo, (2006) *Acta Materialia*, 54, 2335.
- Contribution of microstructural parameters to strengthening in an ultra-fine-grained Al-7%Si alloy processed by severe deformation
I. Gutierrez-Urrutia, M.A. Muñoz-Morris and D.G. Morris, (2007) *Acta Mater.*, 55, 1319.
- High temperature creep behaviour of an FeAl intermetallic strengthened by nanoscale oxide particles, D. G. Morris
I. Gutierrez-Urrutia and M. A. Muñoz-Morris, *International J of Plasticity* (2008) 24, 1205.
- Refinement of precipitates and deformation substructure in an Al-Cu-Li alloy during heavy rolling at elevated temperatures
M.A. Muñoz-Morris, I. Gutierrez-Urrutia, N. Calderon and D.G. Morris, (2008) *Mater. Sci. and Eng.*, 492, 268.
- Microstructural stability of gamma-based TiAl intermetallics containing beta phase
M.A. Muñoz-Morris, I. Gil and D.G. Morris, (2005), *Intermetallics*, 13, 969.
- The effect of coarse second-phase particles and fine particles on microstructure refinement and mechanical properties of severely deformed Al alloy
I. Gutierrez-Urrutia, M.A. Muñoz-Morris and D.G. Morris, (2005) *Mater. Sci. Eng.*, 394, 399.
- Recovery of deformation substructure and particle coarsening in severely plastically deformed Al-Mg-Si alloy, and analysis of strengthening mechanisms
I. Gutierrez Urrutia, M.A. Muñoz-Morris and D.G. Morris, (2006) *J. Mater. Res.*, 21, 329.
- New model for strengthening by dislocation nucleation in nanoscale in situ composite microwires
D.G. Morris and M.A. Muñoz-Morris, (2008) *Scripta Mater.* 59, 838.



MATERIALES METÁLICOS PARA LA SALUD **METALLIC MATERIALS FOR HEALTH CARE**

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

José Luis González Carrasco

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Marta Multigner Domínguez, Emilio Frutos Torres (CIBER-BBN)

Resumen:

La actividad investigadora del grupo se centra en la mejora del comportamiento de los biomateriales metálicos convencionales (316LVM, Ti6Al4V), así como en el desarrollo de nuevas aleaciones con mejores prestaciones.

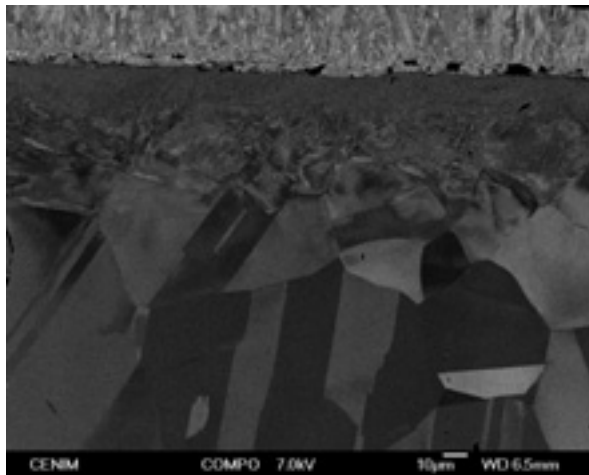
Dado que la respuesta biológica está estrechamente relacionada con las propiedades de la superficie, se ha prestado una especial atención a la generación de recubrimientos cerámicos. La técnica utilizada ha sido la oxidación térmica, obteniéndose recubrimientos de alúmina (sobre aleaciones ODS FeCrAl comerciales o FeAlCr experimentales) y de rutilo (sobre Ti6Al4V). Las implicaciones de dichos recubrimientos en las propiedades mecánicas del conjunto capa/metal han sido objeto de especial atención.

Recientemente se ha desarrollado una actividad importante relacionada con el desarrollo de superficies bioactivas con propiedades antibacterianas. La aproximación ha consistido en el desarrollo de superficies enriquecidas en Si mediante métodos físicos (implantación iónica) o químicos (siliconización en fase líquida) utilizando como sustrato tanto la aleación Ti6Al4V como el acero 316 LVM. Los resultados preliminares indican una disminución de la resistencia de adhesión bacteriana.

En los próximos años, los esfuerzos se concentrarán en la mejora de las propiedades mecánicas de biomateriales en uso mediante el uso de técnicas de deformación plástica severa superficial, particularmente de aquellas que producen un estado de tensiones residuales de compresión sin que se introduzca contaminación por partículas, tal y como ocurre en técnicas convencionales como el "shot-peening" o el arenado.

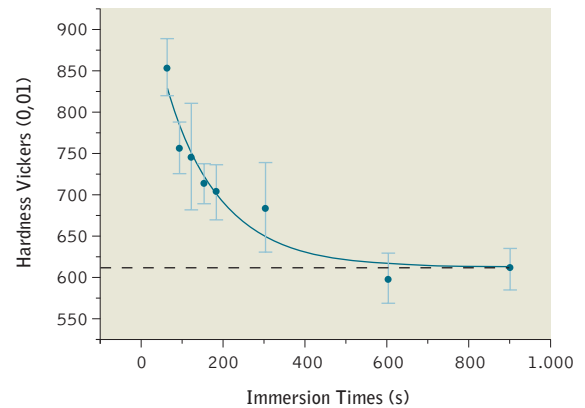
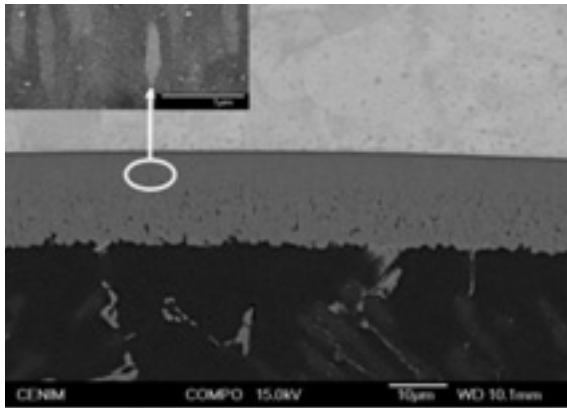
Por otra parte, se pretende contribuir al desarrollo de sistemas magnéticos de bajo coste para aplicaciones específicas en el campo médico y de materiales compuestos biocompatibles y biodegradables de interés en ingeniería tisular.

El grupo está integrado en el CIBER-BBN de Biomateriales, Bioingeniería, y Nanomedicina a través del grupo FIOBI-HULP liderado por la Dra Nuria Vilaboa de la Unidad de Investigación del Hospital de la Paz. Para el desarrollo de la actividad mencionada se mantiene además una colaboración estable con el Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Extremadura (responsable Dra. Maria Luisa González Martín) y Departamento de Microbiología de la Universidad de Extremadura (Dr. Ciro Pérez Giraldo).



Sección transversal de un disco de acero 316 LVM cuya superficie ha sido deformada severamente mediante arenado con partículas de ZrO_2 .

Cross section of a 316 LVM steel disc whose surface has been severely deformed by blasting with ZrO_2 particles.



Durante la silicización del acero inoxidable se desarrolla un recubrimiento bien adherido y que consiste en una aleación intermetálica ($Al_2(Fe,Cr)_3 Si_2$) libre de níquel, con una dureza muy superior a la del acero (200 HV 0.01). El acero recubierto manifiesta una buena resistencia a la corrosión y citobiocompatibilidad *in vitro*.
During the silicisation of stainless steel a well adhered coating is developed consisting of a nickel-free intermetallic alloy ($Al_2(Fe,Cr)_3 Si_2$) with much greater hardness than steel (200 HV 0.01). The coated steel shows good corrosion resistance and *in vitro* cytobiocompatibility.

Proyectos en curso / Projects under way

- Estudio *in vitro* de la biocompatibilidad, bioactividad y adhesión bacteriana de la aleación Ti6Al4V modificada superficialmente con recubrimientos ricos en silicio.
In vitro study of the biocompatibility, bioactivity and bacterial adhesion of Ti6Al4V alloy whose surface has been modified with silicon-rich coatings.
- Influencia del enriquecimiento superficial en silicio del acero inoxidable austenítico 316LVM sobre la biocompatibilidad, bioactividad y adhesión bacteriana *in vitro*.
Influence of surface silicon enrichment of 316 VLM austenitic stainless steel on *in vitro* biocompatibility, bioactivity and bacterial adhesion.
- Aplicación de la implantación iónica en el desarrollo de biomateriales metálicos bioactivos con propiedades antibacterianas de interés en aplicaciones médicas.
Application of ion implantation in the development of bioactive metallic biomaterials with antibacterial properties of interest in medical applications.

Bibliografía Relevante / Relevant bibliography

- Evaluation of magnetic behavior and *in vitro* biocompatibility of ferritic PM 2000 alloy
M.S. Flores, G. Ciapetti, J.L. González-Carrasco, M.A. Montealegre, M. Multigner, S. Pagani and G. Rivero. *J. Mater. Sci.: Mater. Med.*, 15 (2004) 559-565.
- Quantitative assessment of the response of osteoblast- and macrophage-like cells to particles of Ni-free Fe-base alloys
G. Ciapetti, J.L. González-Carrasco, L. Savarino, M.A. Montealegre, S. Pagani, and N. Baldini. *Biomaterials*, 26/8 (2005) 849-859.
- Evaluation of mechanical properties and biological response of an alumina forming Ni-free ferritic alloy
J.L. González-Carrasco, G. Ciapetti, M.A. Montealegre, S. Pagani, J. Chao, and N. Baldini. *Biomaterials*, 26(2005) 3861-3871.
- Osteoblast response to plasma-spray porous Ti6Al4V coating on substrates of identical alloy
L. Saldaña, J.L. González-Carrasco, M. Rodríguez, L. Munuera and N. Vilboa. *J. Biomed. Mater. Res.* 77A (2006) 608-617.
- Application of thermal oxidation in the development of PM 2000 as potential biomaterial for medical devices
G. Strehl, J.L. González-Carrasco, J.L. Peris, M.A. Montealegre, S. García, C. Atienza, and G. Borchardt. *Surf. & Coat. Technol.*, 201 (1-2) (2006) 148-156.
- Potential of FeAlCr intermetallics reinforced with nanoparticles as new biomaterials for medical devices
J.L. González-Carrasco, G. Ciapetti, M.A. Montealegre, L. Savarino, M.A. Muñoz-Morris, and N. Baldini. *J. Biomed. Mater. Res.- Part B Appl. Biomater* 80 (1) (2007) 201-210.
- Thermal oxidation enhances early interactions between human osteoblasts and alumina blasted Ti6Al4V alloy
L. Saldaña, V. Barranco, J.L. González-Carrasco, M. Rodríguez, L. Munuera, N. Vilboa. *J. Biomed. Mater. Res.* 81A (2) (2007) 334-346.
- Influence of the sandblasting of 316 LVM steel on the subsurface microstructure: implications on the magnetic and mechanical properties
M. Multigner, E. Frutos, J. L. González-Carrasco, J.A. Jiménez, P. Marín, J. Ibáñez. *Mater. Sci. Eng. C*, doi:10.1016/j.msec.2008.11.002.

MATERIALES METÁLICOS PROCESADOS POR TÉCNICAS DE NO EQUILIBRIO “MANOEQ” **METALLIC MATERIALS PROCESSED BY NON-EQUILIBRIUM TECHNIQUES “MANOEQ”**

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Paloma Adeva

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Guillermo Caruana, Pablo Pérez Zubiaur, Gerardo Garcés

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

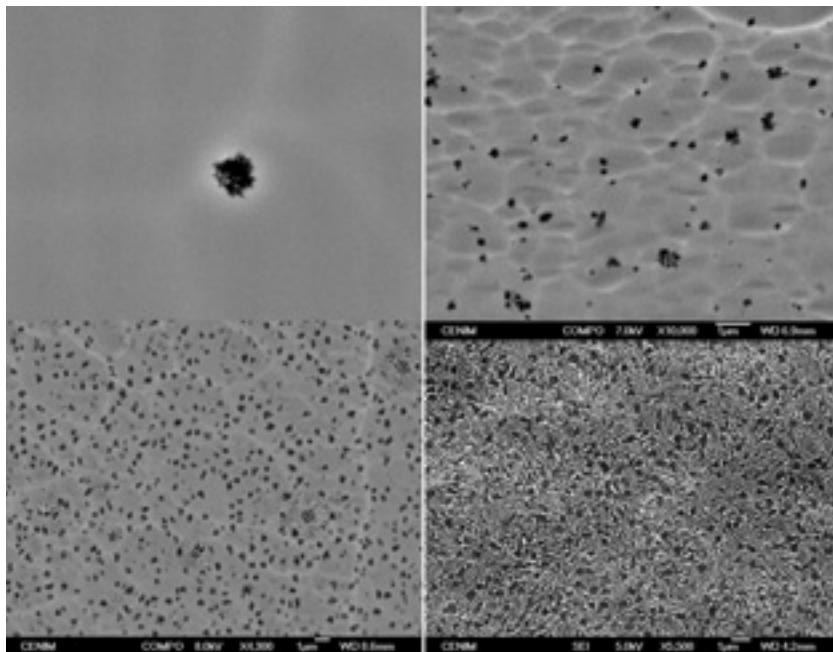
Sergio González, Marcos Rodríguez de la Peña, María Maeso

Resumen:

Este Grupo tiene como objetivo fundamental de su investigación la mejora de las propiedades mecánicas de materiales metálicos mediante el control de su composición y de su microestructura.

El trabajo se centra, fundamentalmente, en el estudio de aleaciones para aplicaciones estructurales tanto a temperatura ambiente como a elevadas temperaturas, en concreto en aleaciones pulvimetalúrgicas basadas en el intermetálico Ni₃Al, en aleaciones ligeras amorfas y nanocristalinas y, más recientemente, en materiales compuestos de matriz magnesio y aluminio.

El estudio de aleaciones de base magnesio procesadas por técnicas de no-equilibrio se inició con la participación en el proyecto Brite BRPR-CT97-0571 titulado Autopassive Wrought Magnesium Alloys, en el que la Dra. Adeva fue la Investigadora responsable del proyecto por parte española. Estos estudios se han continuado mediante la ejecución de diferentes proyectos nacionales y de la CAM en los que se ha contado con la colaboración y participación de investigadores de Universidades europeas y españolas. Los resultados se han plasmado mediante la realización de las tesis doctorales de dos miembros del grupo y de dos más en curso, tesinas de licenciatura, consecución de Contratos Ramón y Cajal, aparte de diversas publicaciones y Comunicaciones a Congresos.



Cristalización del amorfo Mg₂₃Ni durante un ensayo de tracción a diferentes temperaturas.
Crystallisation of amorphous Mg₂₃Ni during tensile testing at different temperatures.

Por otra parte, la formación postdoctoral de dos de los investigadores más recientemente incorporados al Grupo, los Dres. Pérez y Garcés, el primero en el JRC de Ispra y el segundo, en el Max Planck de Stuttgart, ha enriquecido el Grupo mediante la incorporación de nuevas líneas de Investigación y a la colaboración en mediante Acciones Integradas con Universidades Europeas. También este Grupo colabora de manera continuada con diversos Grupos de Universidades y concretamente con la UAM, Complutense, Carlos III y Politécnica.

Otro aspecto interesante a destacar de este Grupo es su compromiso con la formación de personal investigador. Por ello dedica una buena parte de su actividad investigadora a la dirección de tesis doctorales, tesinas y proyectos fin de carrera.

Finalmente otra actividad importante del Grupo es la Asistencia Técnica a la Industria mediante la emisión de informes y la realización de Contratos de Apoyo Tecnológico, especialmente del sector del aluminio.

Summary:

The fundamental objective of the group's research is to improve the mechanical properties of metallic materials through the control of their composition and their microstructure.

Work is basically focused on the study of alloys for structural applications, both at ambient temperature and at high temperature, specifically in relation with Ni₃Al intermetallic-based powder metallurgy alloys, lightweight amorphous and nanocrystalline alloys, and more recently magnesium and aluminium matrix composite materials.

The study of magnesium-based alloys processed by non-equilibrium techniques started with the group's participation in the Brite project BRPR-CT97-0571 entitled "Autopassive Wrought Magnesium Alloys", in which Dr. Adeva was the project's Responsible Researcher in Spain. These studies have continued in the form of several nationally and regionally funded projects which have included the collaboration and participation of researchers from Spanish and European universities. As a result, two of the group's members have completed their doctoral theses and two more are currently under way. Other results include the performance of undergraduate dissertations, the securing of Ramón y Cajal contracts, and a number of publications and congress communications.

On the other hand, the postgraduate training of two of the group's recently incorporated researchers, Dr. Pérez and Dr. Garcés –the former at JRC in Ispra and the latter at Max Planck in Stuttgart– has led to the incorporation of new research lines and collaboration through Integrated Actions with European universities. The group also collaborates on an ongoing basis with various university groups, specifically at the UAM, UCM, Carlos III and UPM.

Another interesting aspect of this group is its commitment to the training of research personnel. For this reason it dedicates a large part of its research activity to the supervision of doctoral theses, dissertations and undergraduate projects.

Finally, another important activity of the group is its technical assistance to industry through the issuing of reports and the performance of technological support contracts, especially with the aluminium sector.

Líneas principales de investigación / Main lines of research

- Procesado de aleaciones por técnicas de no equilibrio: Solidificación rápida, deposición física desde fase vapor, aleado mecánico.
Processing of alloys by non-equilibrium techniques: rapid solidification, physical vapour phase deposition, mechanical alloying.
- Procesado y caracterización de materiales metálicos pulvimetalúrgicos: materiales monolíticos (base níquel, aluminio y base magnesio) y materiales compuestos de matriz aleación ligera.
Processing and characterisation of powder metallurgy metallic materials: monolithic materials (nickel-, aluminium- and magnesium-base) and lightweight alloy matrix composite materials.
- Caracterización microestructural mediante microscopía óptica y electrónica de barrido y transmisión.
Microstructural characterisation by optical microscopy and scanning and transmission electron microscopy.



- Propiedades mecánicas de cintas solidificadas rápidamente y de materiales metálicos pulvimetalúrgicos: aluminuros de níquel, aleaciones amorfas y nanocristalinas de base aluminio y magnesio, materiales compuestos de matriz magnesio.
Mechanical properties of rapidly solidified ribbons and of powder metallurgy metallic materials: nickel aluminides, aluminium- and magnesium-base amorphous and nanocrystalline alloys, magnesium matrix composite materials.
- Cinética de precipitación de aleaciones ligeras: aleaciones de aluminio y aleaciones de magnesio.
Precipitation kinetics of lightweight alloys: aluminium alloys and magnesium alloys.
- Modelización y simulación del comportamiento en fluencia de materiales compuestos de matriz aleación ligera reforzados con fibras.
Modelling and simulation of flow behaviour of fibre-reinforced lightweight alloy matrix composite materials.
- Comportamiento y cinéticas de oxidación a altas temperaturas.
High temperature behaviour and oxidation kinetics.

Proyectos en curso / Projects under way

- Diseño de nuevas aleaciones de alta resistencia para su empleo como material monolítico y como matrices de materiales compuestos.
Design of new high strength alloys for use as monolithic materials and composite material matrices.
- Resistencia a la fluencia de nuevas aleaciones de magnesio y materiales compuestos de matriz de magnesio.
Flow resistance of new magnesium alloys and magnesium matrix composite materials.

Publicaciones relevantes / Relevant publications

Oxidation behaviour of a PM Ni₃Al alloy

P. Pérez, J.L. González-Carrasco, P. Adeva, Oxidation of Metals, 48, (1997)143.

Precipitation study in Mg-12Ti (wt. %) alloy obtained by Physical Vapour Deposition (PVD)

G. Garcés, P. Adeva, Philosophical Magazine. A, 82, 4 (2002) 699.

Mechanical properties of a Mg-10(Vv.%)Ti composite

P. Pérez, G. Garcés, P. Adeva, Composite Science and Technology 64, (2004)145.

Microstructure and mechanical properties of Ni₃Al base alloy reinforced with Cr particles produced by powder metallurgy

J. García Barriocanal, P. Pérez, G. Garcés, P. Adeva, Intermetallics, 14, 4(2006) 456.

Development of long-period structures during crystallisation of amorphous Mg₈₀Cu₁₀Y₁₀ and Mg₈₃Ni₉Y₈

G. Garcés, P. Pérez, S. González, P. Adeva, International Journal of Materials Research, 97 (2006) 404.

MEDIO AMBIENTE Y RECICLADO, “MAR” **ENVIRONMENT AND RECYCLING, “MAR”**

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Francisco José Alguacil

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Félix. A. López, Manuel Alonso, Aurora López Delgado

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Hanan Tayibi, Laura Gonzalo, Ana Gutiérrez

Resumen

El Grupo dedica su actividad científica y tecnológica a la Caracterización y Aprovechamiento de Residuos, Subproductos y Materiales Secundarios y al estudio de los Procesos de Reciclado, Reutilización y Valoración de Residuos, Vertidos y Emisiones, desarrollando nuevos procesos de tratamiento así como el desarrollo de materiales de valor añadido. Estas actividades han permitido al grupo estar presentes en proyectos muy representativos a nivel europeo, llevar a cabo una producción científica notable y una transferencia de tecnología al sector industrial que ha sido aplicada, desde la puesta en marcha de nuevas instalaciones hasta la creación de nuevas empresas dentro de lo que podemos denominar el Mercado Verde. Otra parte importante de su actividad se centra en el estudio de los Mecanismos de Eliminación de Especies Metálicas y no Metálicas presentes en Efluentes Líquidos mediante Tecnologías Avanzadas de Separación y Concentración (tecnologías de membranas, extracción L/L, cambio iónico y procesos de bioadsorción) que han generado una importante actividad científica cuyas posibilidades de transferencia son elevadas al considerarse tecnologías de vanguardia en el ámbito de medio ambiente y reciclado. Finalmente el grupo desarrolla una labor importante en el Control de Emisiones a la Atmósfera, campo de importantísimas implicaciones sociales y económicas, y en Procesos Físicos Fundamentales, desarrollando instrumentos y accesorios para la mediación de la distribución del tamaño de partícula, así como prototipos de filtros de alta eficacia para la retención de partículas nanométricas. También se llevan a cabo investigaciones básicas en el campo de la Física de Aerosoles (coagulación, nucleación, cargado eléctrico) que pueden suponer un importante avance en el campo del conocimiento así como permitir otras investigaciones de mayor carácter aplicado.

La actividad del Grupo se centra en 4 líneas de investigación genéricas:

1. Caracterización y tratamiento de residuos, subproductos y materiales secundarios: Además de la caracterización de residuos en esta línea se desarrollan tratamientos para los residuos considerados como peligrosos, (inertización, estabilización, ...) y otros residuos con objeto de que puedan cumplir con la normativa vigente en cuanto a sus disposiciones finales, realizando el estudio de su impacto ambiental y de su valoración al final de su ciclo de vida.
2. Procesos de reciclado, reutilización y valoración de residuos, vertidos y emisiones: Se desarrollan procesos de degradación y aprovechamiento energético de residuos, tecnologías de revalorización (vitrificación, obtención de materiales de valor añadido, incorporación a otros procesos productivos), tecnologías de depuración y biodepuración de efluentes industriales.
3. Procesos avanzados de separación y concentración: tecnología de membranas, extracción L/L, cambio iónico y procesos de bioadsorción: En esta línea de investigación se estudian los aspectos básicos que explican los mecanismos de eliminación de especies metálicas y no metálicas presentes en efluentes líquidos, mediante éstas tecnologías de separación. Igualmente se investiga la aplicación de las mismas en el tratamiento de efluentes de carácter industrial.
4. Ciencia y Tecnología de nanoaerosoles: instrumentación, control de emisiones a la atmósfera y procesos físicos fundamentales: Desarrollamos instrumentos y accesorios para la medición de la distribución del tamaño de partícula, así como, prototipos de filtros de alta eficacia para la retención de partículas nanométricas. Por otra parte, también realizamos investigación básica en física de aerosoles (coagulación, nucleación, cargado eléctrico).

El grupo cuenta con un Laboratorio de Calorimetría, Análisis Térmico e Infrarrojo que da servicio tanto a otros investigadores del departamento, como a otros departamentos del Centro y a empresas que lo solicitan. De nueva creación es el Laboratorio de Innovación y Reciclado de Materiales, creado con la financiación del Instituto Madrileño para el Desarrollo (IMADE).

Además de estas actividades, el grupo está muy vinculado al sector industrial, a través de Programas de Transferencia de Tecnología lo que conllevan el desarrollo de patentes licenciadas. También destacamos el compromiso del grupo con las



actividades de fomento y divulgación de la cultura científica a través de la participación en diferentes Ferias Científicas, y sin olvidar su compromiso en la formación de jóvenes científicos y tecnólogos.

Equipamiento:

- Análisis Termogravimétrico y Termodiferencial.
- Calorímetro Diferencial de Barrido.
- Espectrómetro de Masas.
- Equipamiento de determinación de Superficies Específicas y Porosidad.
- Espectrómetro de IR por Transformada de Fourier.
- Digestor/colorímetro para la determinación de la DQO.
- Digestor/Destilador para la determinación de NH₃.
- Equipo para la determinación de la Ecotoxicidad por Bioluminiscencia.
- Separador de Foucault.
- Picnómetro de Helio.
- Viscosímetro.
- Analizador de Hg por fluorescencia.
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica.
- Equipos de procesos de intercambio iónico (equipos para operaciones en discontinuo y continuo).
- Equipos de extracción líquido-líquido (equipos para operaciones en discontinuo y continuo).
- Equipos de membranas líquidas (equipos para operaciones en discontinuo y continuo).
- Atomizador Collision.
- Nebulizador.
- Generador de Aerosoles por Evaporación-Condensación.
- Generador de Aerosoles por Electropray.
- Analizador Diferencial de Movilidad Eléctrica.
- Contador de Núcleos de Condensación.
- Electrómetro de Aerosoles.
- Cargador Eléctrico Bipolar de Aerosoles.
- Cargador Eléctrico Monopolar de Aerosoles.
- Filtro Difusivo de Nanopartículas.
- Filtro Eléctrico-Difusivo de Nanopartículas.

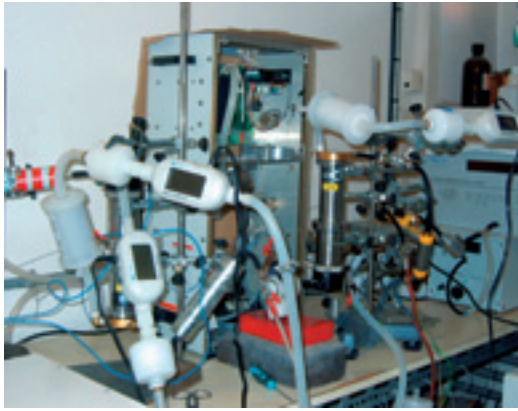
Summary

The group's scientific and technological activity is dedicated to the characterisation and recovery of waste, by-products and secondary materials and to the study of recycling and recovery processes for waste, discharges and emissions, developing new treatment processes and value-added materials. These activities have allowed the group to be present in highly representative projects at European level, and to achieve notable scientific production and technology transfer to the industrial sector, going from the setting up of new installations to the creation of new companies in what may be called the Green Market. Another important part of the group's activity is focused on the study of mechanisms for the removal of metallic and non-metallic species present in liquid effluents by means of advanced separation and concentration technologies (membrane technologies, L/L extraction, ion exchange and bioadsorption processes), which have generated considerable scientific activity and whose possibilities for transfer are high, considering that they are vanguard technologies in the field of environment and recycling. Finally the group carries out important work in relation with the control of atmospheric emissions, a field with serious social and economic implications, and in fundamental physical processes, developing instruments and accessories for measuring particle size distribution, as well as prototype high efficiency filters for retaining nanometric particles. The group also performs basic research in the field of aerosol physics (coagulation, nucleation, electrical charging) which may lead to important advances in the field of knowledge and allow other research of a more applied nature.

The group's activities are focused on 4 generic lines of research:

1. Characterisation and treatment of waste, by-products and secondary materials: In addition to the characterisation of waste, this line develops treatments for hazardous waste (inertisation, stabilisation, ...) and other waste so that it complies with the legislation in force with regard to final disposal, performing studies of its environmental impact and end of life cycle assessments.

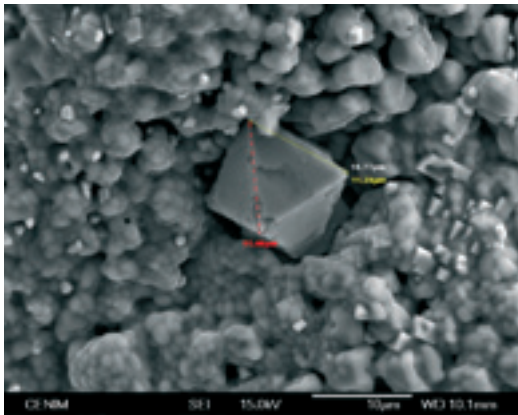




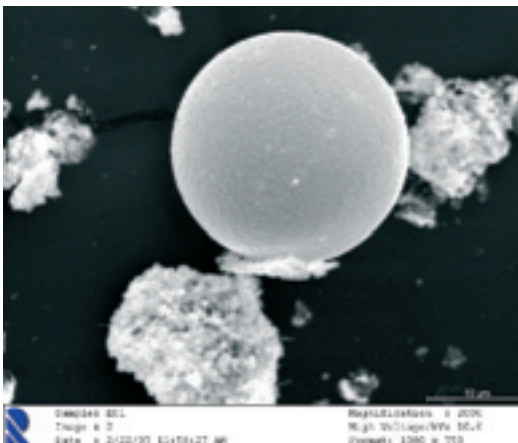
Equipamiento para la preparación de aerosoles.
Equipment for preparation of aerosols.



Equipo de membranas líquidas para operaciones en continuo (membranas líquidas soportadas (procesos SLM), extracción no dispersiva (procesos NDSX), extracción no dispersiva con dispersión de la fase de reextracción (procesos EPERT).
Liquid membrane equipment for continuous operations: supported liquid membranes (SLM processes), non-dispersive extraction (NDSX processes), non-dispersive extraction with dispersion of reextraction phase (ESPERT processes).



Octaedro de espinela, sobre una matriz de aluminato cálcico en un material vitrocerámico obtenido a partir de un residuo peligroso de la industria del aluminio.
Spinel octahedral on calcium aluminate matrix in a vitro-ceramic material obtained from a hazardous waste from the aluminium industry.



Esfera de Hg recubierta de S (Formación de HgS mediante disgregación mecánica) Imagen perteneciente al proyecto Life-Mersade.
Hg sphere coated with S (formation of HgS by mechanical disgregation). Image belonging to Life-Mersade project.



Planta piloto de fabricación de combustibles de residuos (En colaboración con la UCLM) (Patente CENIM: P200002076).
Pilot plant for manufacturing of fuel from waste (in collaboration with UCLM). CENIM patent: P200002076.

2. Recycling and recovery processes for waste, discharges and emissions: Development of degradation processes and energy harnessing from waste, recovery technologies (vitrification, obtainment of value-added materials, incorporation in other productive processes), and depuration and biodepuration technologies for industrial effluents.
3. Advanced separation and concentration processes: membrane technology, L/L extraction, ion exchange and bioadsorption processes: This research line studies the basic aspects explaining the removal mechanisms of metallic and non-metallic species present in liquid effluents using these separation technologies. Research is also carried out on their application in the treatment of industrial effluents.
4. Nanoaerosol science and technology: instrumentation, control of atmospheric emissions and fundamental physical processes: We develop instruments and accessories for measuring particle size distribution and prototype high efficiency filters for the retention of nanometric particles. We also perform basic research on aerosol physics (coagulation, nucleation, electrical charging).

The group has a calorimetry, thermal analysis and infrared laboratory that provides a service to other researchers in the department, as well as to other departments in the Centre and to companies that so request. The group also operates the newly created materials recycling and innovation laboratory, created with funding from the Madrid Development Institute (IMADE).

In addition to these activities, the group maintains close links with the industrial sector through technology transfer programmes that often involve the development of licensed patents. Attention is also drawn to the group's commitment to training and scientific dissemination activities through its participation in different scientific fairs, without forgetting its dedication to the training of young scientists and technologists.

Equipment:

- Thermogravimetric and thermodifferential analysis.
- Scanning differential calorimetry.
- Mass spectrometry.
- Equipment for determination of specific surface areas and porosity.
- Fourier transform IR spectrometer.
- Digester/colorimeter for determination of COD.
- Digester/distiller for determination of NH₃.
- Equipment for determination of ecotoxicity by bioluminescence.
- Foucault separator.
- Helium picnometer.
- Viscosimeter.
- Fluorescence Hg analyser.
- Atomic absorption spectrophotometer.
- Ion exchange process equipment (for discontinuous and continuous operations).
- Liquid-liquid extraction equipment (for discontinuous and continuous operations).
- Liquid membrane equipment (for discontinuous and continuous operations).
- Collision atomiser.
- Nebuliser.
- Evaporation-condensation aerosol generator.
- Electrospray aerosol generator.
- Electrical mobility differential analyser.
- Condensation nuclei counter.
- Aerosol electrometer.
- Aerosol bipolar electrical charger.
- Aerosol monopolar electrical charger.
- Nanoparticle diffusive filter.
- Nanoparticle electrical-diffusive filter.



Proyectos en curso / Projects under way

- Desarrollo de un procedimiento de estabilización de mercurio líquido y residuos de mercurio.
Development of a stabilisation procedure for liquid mercury and mercury waste (LIFE/MERSADE).
- Revalorización de un residuo peligroso de la industria del aluminio mediante su transformación en materiales vítreos y vitro-cerámicos.
Recovery of a hazardous waste from the aluminium industry by its transformation into vitreous and vitro-ceramic materials.
- Obtención de aluminato cálcico a partir de polvo de aluminio.
Obtainment of calcium aluminate from aluminium dust.
- Estudio del ciclo del aluminio en procesos de incineración de Residuos Sólidos Urbanos.
Study of the aluminium cycle in municipal solid waste incineration processes.
- Fabricación de combustibles de residuos.
Manufacturing of fuels from waste.
- Eliminación de cadmio de efluentes industriales.
Cadmium removal from industrial effluents.
- Efecto de las fuerzas de imagen en la captura de aerosoles de nanopartículas y clusters iónicos mediante fibras.
Effect of image forces in the capturing of nanoparticle aerosols and ionic clusters by fibres.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

- Characteristic and thermal detinning of ferrous scrap from Spanish MSW compost plant
A. López-Delgado, M.A. Lobo- Recio, C. Peña, V. López, F.A. López, Resources, conservation and Recycling 44 (2005) 167.
- Adsorption of heavy metals from aqueous solutions with by-products of the steelmaking industry
M.I. Martín, F.A. López, C. Pérez, A. López-Delgado, F.J. Alguacil, J. Chem. Tech. Biotech. 80 (2005) 1223.
- Kinetic modelling of the facilitated transport of cadmium (II) using Cyanex 923 as ionophore
M. Alonso, A.López-Delgado, A.M.Sastre, F.J. Alguacil, Chem. Eng. J. 118 (2006) 213.
- The coagulation equation under time reversal
M. Alonso, F.J. Alguacil, Aerosol Sci. Technol. 40 (2006) 1058.
- Liquid-liquid extraction of Au(I) by Amberlite LA2 and its application to a polymer-immobilized liquid membrane system
F.J. Alguacil, M. Alonso, Gold Bulletin, 38 (2005) 68.



METODOLOGÍAS ANALÍTICAS / ANALYTICAL METHODOLOGIES

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

M.^a Teresa Dorado López

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Aurora Gómez Coedo

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Isabel Padilla Rodríguez, Rubén Usero Sánchez

Resumen

El grupo Metodologías Analíticas dedica su actividad a la aplicación y desarrollo de nuevas técnicas analíticas dentro del contexto general y la evolución del sector metalúrgico. En este sentido, la actividad que en él se desarrolla se encuentra centrada en dos puntos básicos. Por un lado, la caracterización completa de materiales metálicos en base tanto a nuevas metodologías y especificaciones, como a las especificaciones recogidas en la normativa existente. Esta caracterización se realiza sobre todos los materiales involucrados en los procesos metalúrgicos (materias primas, producto final, productos de deshecho, etc.), lo cual permite controlar su composición en los diferentes niveles de concentración, desde los elementos matriz hasta los niveles de trazas y ultratrazas. Por otro lado, la implantación de estas metodologías permite la caracterización analítica de superficies tratadas, tanto en lo referente a la identificación de capas, como a la detección de inclusiones y heterogeneidades. La actividad que se desarrolla en este grupo tiene además un carácter troncal, ya que posibilita la colaboración con otros grupos del CENIM en investigaciones relacionadas con el control medioambiental, a través del seguimiento analítico de efluentes industriales, chatarras y materiales de deshecho.

En el momento actual, la investigación del grupo está centrada en la caracterización de segregaciones en diversos tipos de materiales, proporcionando su tamaño, distribución y composición química. Ello se debe a la necesidad de disponer de técnicas de microanálisis con alta sensibilidad y buena resolución espacial ya que determinados elementos traza, presentes en forma de segregaciones, pueden tener una considerable influencia en las propiedades de los materiales. La información relativa a la identificación y a la distribución de elementos traza así como su cuantificación puede considerarse como la huella digital de un material específico, permitiendo rastrear su origen y prever su comportamiento. La técnica analítica aplicada está basada en el empleo de un sistema de ablación por láser de la muestra, con posterior excitación en plasma de argón y detección mediante espectrometría de masas (LA-ICP-MS). Se trata de una técnica rápida y sensible que no necesita preparación previa de la muestra y que permite el análisis localizado, tanto puntual como de áreas concretas, y tanto en la superficie de la muestra como en su interior (hasta profundidades de incluso varios milímetros).

Summary

The "Analytical Methodologies" group dedicates its activity to the use and development of new analytical technologies within the general context and the evolution of the metallurgical sector. In this sense, its activity is centred on two basic points. On the one hand, the complete characterisation of metallic materials based on new methodologies and specifications and on the specifications contemplated in existing regulations. This characterisation is carried out on all the materials involved in metallurgical processes (raw materials, final products, scrap, etc.), which allows the control of the composition at the different concentration levels, from matrix elements up to trace and ultratrace levels. On the other hand, the introduction of these methodologies allows the analytical characterisation of treated surfaces, in terms of both the identification of metallic coatings and the detection of inclusions and heterogeneities. Besides, the group's activity allows collaboration with other CENIM groups working on research related with environmental control through the analytical monitoring of effluents, scrap and waste materials.

At the present time the group's research investigation is centred on the characterisation of segregations on different types of materials, providing the size, distribution and chemical composition. There is a clear need for microanalysis techniques with high sensitivity and good spatial resolution, since trace elements present in the form of segregates may be of considerable importance for the materials' properties. Information related with the identification of trace element distribution and their quantification may be considered the fingerprint of a specific material, allowing the



tracking of its origin and the prediction of its behaviour. The analytical technique is based on the use of a laser ablation system for sampling, followed by argon plasma excitation of the generated aerosol and mass spectrometry detection (LA-ICP-MS). This is a rapid and sensitive technique that does not need the previous preparation of the sample surface, allowing local analysis, either of a selected point or of discrete areas, both on the surface and at depth (up to depths of several millimetres).

Proyectos en curso / Projects under way

- Caracterización química de micro-segregaciones en diversos tipos de materiales usando LA-ICP-MS.
Chemical characterisation of microsegregations in different types of materials using LA-ICP-MS.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

Determination of minor elements in steelmaking flue dusts using laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry
A.G. Coedo, I. Padilla, M.T. Dorado, *Talanta*, 67/1 (2005) 136.

Evaluation of different sample introduction approaches for the determination of boron in unalloyed steels by inductively coupled plasma mass spectrometry

A.G. Coedo, M.T. Dorado, I. Padilla, *Spectrochimica Acta Part B*, 60 (2005) 73.

Depth profile analysis of copper coatings on steels using laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry

A.G. Coedo, M.T. Dorado, I. Padilla, J.C. Fariñas, *Journal Analytical Atomic Spectrometry (JAAS)*, 20 (2005) 612.

High spatial resolution analysis using laser ablation ICP-MS

A. Bengtson, M. Granfos, I. Gustavsson, M. Sedlakova, A.G. Coedo, I. Padilla, H. Dillen, K. Van den Berg, D. Günther, C. Latkoczy. Office for official publications of the European Communities, 2006. ISBN 92-79-01671-7.

Study of heterogeneities in steels and determination of soluble and total aluminium and titanium concentration by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry

A.G. Coedo, T. Dorado, I. Padilla, J.C. Fariñas, *Talanta*, in press, available on line 13 November 2006 (www.sciencedirect.com).



PROCESOS INTERFACIALES DE CORROSIÓN, “PIC” INTERFACIAL CORROSION PROCESSES, “PIC”

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

José María Bastidas Rull

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Emilio Cano Díaz, Ramón Santos Rodríguez, David Martínez Bastidas (I3P-Postdoc), María Criado Sanz (JAE-Doc)

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

Santiago Fajardo Panizo (JAE-Pre), Diana Teresa Lafuente Fernández (Permiso de estancia)

Resumen

Las actividades del grupo PIC, del departamento de Ingeniería de Materiales, Degradación y Durabilidad, se centran en el estudio de la corrosión y protección de metales en construcción y patrimonio cultural. La construcción y el patrimonio cultural han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo económico y social de España en los últimos años, y la importancia de la investigación en estos temas está reconocida en el vigente Plan Nacional de I+D+i (2008-2010) como uno de los sectores clave identificados dentro del Área 6: Área de desarrollo e innovación tecnológica sectorial. En Europa, el sector de la construcción supone el 10% del producto interior bruto y es la mayor industria por consumo de materias primas, usando dos billones de toneladas/año. Actualmente, el 50% de los costes de construcción se dedican al mantenimiento, reparación y rehabilitación. Es por lo tanto evidente que cualquier mejora en la durabilidad de estos materiales tendrá un fuerte impacto en la economía, el consumo de recursos naturales y el ahorro de energía, reduciendo el impacto medioambiental de esta actividad y asegurando con ello su sostenibilidad.

Adicionalmente, el patrimonio cultural es un pilar fundamental en el mantenimiento y la preservación de la identidad cultural española y europea en el proceso de globalización actual, y en este caso las pérdidas debidas a la degradación de los materiales son irrecuperables.

Los metales son uno de los principales materiales usados en esta área, para aplicaciones estructurales (estructuras metálicas y barras de refuerzo del hormigón armado), con fines decorativos (tejados y fachadas metálicos), para sistemas de conducción de agua, calefacción y refrigeración (tuberías de acero y cobre, intercambiadores de calor, etc.), conductores eléctricos (cable de cobre), etc. La degradación de los metales por su reacción química con el medio ambiente, es decir, su corrosión, supone una pérdida de sus propiedades estructurales (como en la corrosión de las barras de refuerzo de hormigón armado), de su valor estético (corrosión de tejados y fachadas), fallo de equipamientos (corrosión de tuberías o intercambiadores de calor de aire acondicionado), o la pérdida completa de parte de nuestra historia material o patrimonio artístico (corrosión del patrimonio cultural). Las actividades del grupo PIC están orientadas al desarrollo de nuevos mate-



Nariguera pre-colombina (cultura Calima) empañada tras su exposición al medio ambiente del museo. El análisis por XPS reveló que la capa de corrosión estaba compuesta de una mezcla de sulfuros y sulfatos de plata, con una contribución menor de óxidos de plata.

Pre-columbian (Calima culture) Nariguera mask tarnished after exposure to the museum environment. XPS analysis revealed that the tarnish layer was composed of a mixture of silver sulphates and sulphides, with a minor contribution of silver oxides.

riales y nuevos sistemas de protección para mejorar la durabilidad de los materiales de construcción y el patrimonio cultural metálico, promoviendo la sostenibilidad de las actividades de construcción, obteniendo una ventaja económica y medioambiental y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.

De manera más específica, las actividades de este grupo se centran en:

- Estudio de métodos de rehabilitación de estructuras de hormigón armado corroídas.
- Análisis de los procesos de corrosión de estructuras de hormigón armado.
- Comportamiento de barras de refuerzo de acero inoxidable en hormigones contaminados con cloruros.
- Aplicaciones históricas, artísticas, medicas y tecnológicas del cobre y sus aleaciones.
- Desarrollo de estrategias preventivas y nuevos materiales para la conservación y restauración del patrimonio cultural metálico.
- Control adaptativo de procesos de soldadura en nuevos materiales metálicos. Mejora de características.

La investigación desarrollada por el grupo es tanto básica como aplicada, buscando la aplicación tecnológica del conocimiento adquirido y su transferencia a la industria y los profesionales de la conservación. Se presta igualmente atención al apoyo tecnológico a la industria y a la formación de personal investigador.

La reciente jubilación del Prof. José Antonio González, el anterior investigador responsable del grupo, un investigador reconocido en el campo de la corrosión de estructuras de hormigón armado, es un hándicap que se ha tratado de compensar con la incorporación al grupo de dos nuevos investigadores post-doctorales (Dres. D.M. Bastidas y M. Criado). Estos investigadores continúan el trabajo del Prof. González en la aplicación de técnicas electroquímicas al estudio de las estructuras de hormigón armado, el desarrollo de nuevos materiales y sistemas de monitorización y protección y el estudio del comportamiento de metales de refuerzo en nuevos morteros. Por otro lado, la reciente incorporación del Dr. E. Cano como Científico Titular le ha permitido promover la investigación en conservación del patrimonio cultural metálico y su formación interdisciplinar le ha permitido establecer contactos y colaboraciones con conservadores, profesionales de la restauración y arqueólogos.

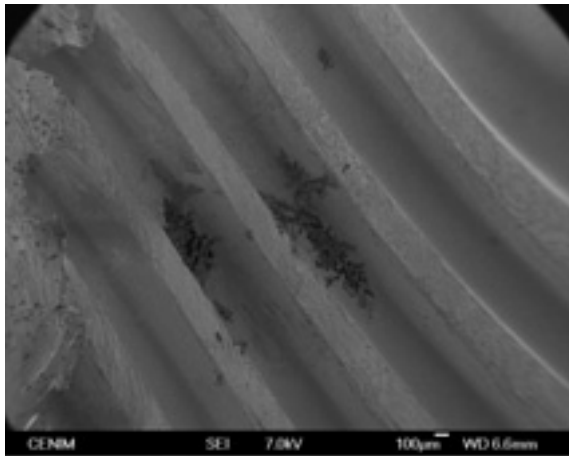
El grupo viene colaborando con empresas multinacionales (Acerinox, FCC y Alcoa) por medio de contratos de investigación y colaboraciones en proyectos de investigación presentados en convocatorias nacionales y europeas. En el caso del patrimonio cultural, al no existir grandes empresas en el sector, la colaboración se centra en pequeñas y medianas empresas y en instituciones como museos, centros de conservación e instituciones internacionales de conservación. En este sentido, cabe destacar que el Dr. Emilio Cano es el Contacto Nacional del Grupo de Trabajo de Metales del ICOM-CC (Consejo Internacional de Museos-Comité de Conservación).

Summary:

The activities of the PIC group, in the department of Materials Engineering, Degradation and Durability, are focused on the study of metallic corrosion and protection for construction and cultural heritage. Construction and cultural heritage have played a key role in the economic and social development of Spain in recent years, and the importance of research on this topic has been recognised in the current National R&D Plan (2008-2010) as one of the sectors identified within Area 6: Sectorial Technological Development and Innovation. In Europe, the construction sector accounts for 10% of the gross domestic product and is the largest raw materials consuming industry, using two billion tons per year. Today, 50% of all construction costs are devoted to maintenance, repair and rehabilitation. It is therefore evident that any improvements in the durability of these materials will have a very important impact on the economy, the consumption of material resources, and the saving of energy, reducing the environmental impact of this activity and thus assuring its sustainability. Furthermore, cultural heritage is a key pillar in the maintenance and preservation of Spanish and European cultural identity in today's globalised processes, and in this case the losses due to the degradation of materials are unrecoverable.

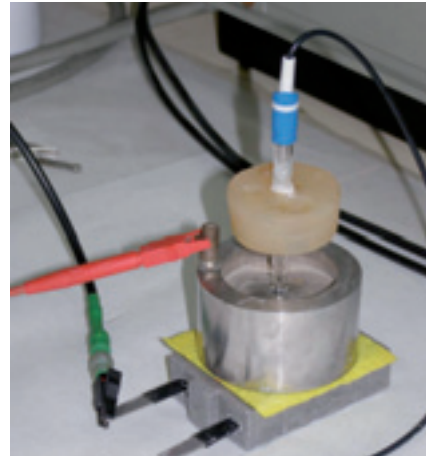
Metals are one of the main types of materials used in this area, for structural applications (metal structures or steel-reinforced concrete), for decorative purposes (metallic roofing or façades), for water, heating and cooling systems (copper or steel pipes, heat exchangers, etc.), electrical conduction (copper wires), etc. The degradation of metals due to chemical reaction with the environment, i.e. corrosion, results in a loss of their structural properties (such as in the corrosion of concrete reinforcements), aesthetic values (corrosion of roofs or façades), failure of equipment (corrosion of pipes or heat





Corrosión en "nido de hormigas" de un tubo de cobre expuesto a vapores de ácido fórmico.

Ant-nest corrosion of a copper tube exposed to formic acid vapours.



Ensayo electroquímico de una probeta de hormigón armado.

Electrochemical testing of a reinforced concrete sample.

exchangers in air conditioning systems), or the complete loss of part of our material history or artistic heritage (corrosion of cultural heritage). The activities of the PIC group are aimed at the development of new materials and new protection systems to improve the durability of metallic construction materials and metallic cultural heritage, promoting the sustainability of construction activities, obtaining an economic and environmental advantage and improving the quality of life of citizens.

More specifically, the activities within this group are been focused on:

- Study of rehabilitation methods for corroded reinforced concrete structures.
- Analysis of deterioration processes in reinforced concrete structures.
- Behaviour of stainless steel reinforcement bars in concretes contaminated with chlorides.
- Historic, artistic, medical and technological applications of copper and its alloys.
- Development of preventive strategies and new materials for the conservation and restoration of metallic cultural heritage.
- Adaptive control of welding processes for new metallic materials. Improvement of characteristics.

The research carried out by the group is both basic and applied, seeking the technological application of the knowledge acquired and its transfer to industry and to conservation professionals. Attention is also paid to technological support to industry and the training of research personnel.

The recent retirement of Prof. J.A. González, former head of the group and renowned researcher in the corrosion of reinforced concrete structures (RCS), is a handicap that it has been attempted to overcome with the incorporation of two post-doctoral researchers (Dr. D.M. Bastidas and Dr. M. Criado). These researchers will continue Prof. Gonzalez's work on the study and application of electrochemical techniques to RCS, the development of new materials and monitoring and protection systems, and the study of the behaviour of reinforcing metals in new mortars. On the other hand, the incorporation of Dr. E. Cano as a Tenured Scientist has allowed him to promote research on the conservation of metallic cultural heritage, and his interdisciplinary training has permitted the establishment of contacts and collaborations with curators, conservation professionals and archaeologists.

The group has been collaborating with multinational enterprises (Acerinox, FCC and Alcoa) by means of research contracts and collaboration in research projects submitted to calls issued by national and European institutions. In the case of cultural heritage, since there are no large enterprises, collaboration is focused on small and medium enterprises and institutions like museums, conservation centres and international conservation institutions. In this regard, it is worth pointing out that Dr. Emilio Cano is the National Contact Person of the Metal Working Group of the ICOM-CC (International Council of Museums-Conservation Committee).

Proyectos en Curso / Projects under way

- Extensión de la utilización de un nuevo acero inoxidable bajo en níquel a hormigón fabricado con cenizas volantes.
Extension of the use of a new low-nickel stainless steel in concrete manufactured with fly ash.
- Procedimientos innovadores de control de la conservación y protección de colecciones metálicas antiguas de la cuenca Mediterránea.
Innovative conservation approaches for monitoring and protecting ancient and historic metals collections from the Mediterranean basin-PROMET.
- Optimización de procesos de acería y laminación en caliente en aceros inoxidables e investigación de los mecanismos de corrosión.
Optimisation of stainless steel steel-mill and hot rolling processes and research on corrosion mechanisms.
- Corrosión en forma de nido de hormigas de tubos de cobre originada por vapores de ácidos orgánicos y aceites lubricantes.
Ant nest corrosion of copper tubes originated by organic acid vapours and synthetic lubricant oils.
- Nano-recubrimientos resistentes al desgaste y a la corrosión de aleaciones de aluminio.
Wear-resistant and corrosion-resistant aluminium alloy nanocoatings.
- Inhibidores de corrosión naturales para la restauración y conservación del patrimonio histórico-artístico metálico.
Natural corrosion inhibitors for restoration and conservation of historic-artistic metallic heritage.
- Corrosion behaviour of steel reinforcements embedded in fly ash concrete structures.

Publicaciones relevantes / Relevant publications

Kinetic study of formate compounds developed on copper in the presence of formic acid vapor

Bastidas, D.M., La Iglesia, V.M., Cano, E., Fajardo, S., Bastidas, J.M. (2008) *Journal of the Electrochemical Society*, 155 (12), pp. C578-C582.

An XPS study of tarnishing of a gold mask from a pre-Columbian culture

Bastidas, D.M., Cano, E., González, A.G., Fajardo, S., Lleras-Pérez, R., Campo-Montero, E., Belzunce-Varela, F.J., Bastidas, J.M. (2008) *Corrosion Science*, 50 (6), pp. 1785-1788.

A study on the passive state stability of steel embedded in activated fly ash mortars

Bastidas, D.M., Fernández-Jiménez, A., Palomo, A., González, J.A. (2008) *Corrosion Science*, 50 (4), pp. 1058-1065.

A quantitative study of concrete-embedded steel corrosion using potentiostatic pulses

Bastidas, D.M., González, J.A., Feliu, S., Cobo, A., Miranda, J.M. (2007) *Corrosion*, 63 (12), pp. 1094-1100.

Influence of N, Ar and Si ion implantation on the passive layer and corrosion behaviour of AISI 304 and 430 stainless steels

Cano, E., Martínez, L., Simancas, J., Pérez-Trujillo, F.J., Gómez, C., Bastidas, J.M. (2006) *Surface and Coatings Technology*, 200 (16-17), pp. 5123-5131.

A conservation assessment on metallic elements from Spanish Medieval stained glass windows

García-Heras, M., Villegas, M.A., Cano, E., Pizano, F.C., Bastidas, J.M. (2004) *Journal of Cultural Heritage*, 5 (3), pp. 311-317.

Corrosion of Copper and Lead by Formaldehyde, Formic and Acetic Acid Vapours

Têtreault, J., Cano, E., Van Bommel, M., Scott, D., Dennis, M., Barthès-Labrousse, M.-G., Minel, L., Robbiola, L. (2004) *Studies in Conservation*, 48 (4), pp. 237-250.

Copper corrosion inhibition by triphenylmethane derivatives in sulphuric acid media

Bastidas, J.M., Pinilla, P., Cano, E., Polo, J.L., Miguel, S. (2003) *Corrosion Science*, 45 (2), pp. 427-449.

PROPIEDADES MECÁNICAS Y CONFORMADO, "PROMEKO" MECHANICAL PROPERTIES AND FORMING GROUP, "PROMEKO"

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Óscar Ruano

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Fernando Carreño Gorostiaga, Manuel Carsí Cebrián, José Antonio Jiménez Rodríguez, María Teresa Pérez Prado, María Teresa Larrea Marín, Carmen M.^a Cepeda Jiménez, Jorge del Valle, Alexander Zhilyaev

Resumen

El grupo de investigación "Propiedades Mecánicas y Conformado", denominado PROMEKO, está integrado dentro del Departamento de Metalurgia Física del CENIM y lleva trabajando conjuntamente desde hace más de 15 años. El grupo está formado por seis investigadores de plantilla, y tres contratados posdoctorales. Además, se trabaja en conjunto en labores tecnológicas con el Dr. Félix Peñalba de la Fundación Inasmet (San Sebastián) y en aspectos de modelización con el Dr. Ignacio Rieiro de la Universidad de Castilla La Mancha. La imbricación entre los diferentes miembros del grupo viene reflejada especialmente a través de las publicaciones realizadas en los últimos años. En este periodo ha desarrollado su labor investigadora en temas relacionados con las propiedades mecánicas (fluencia, superplasticidad y mecanismos de deformación), conformación (forja, laminación, extrusión, simulación por torsión y modelado y deformación plástica severa) obtención y caracterización mecánica de materiales compuestos y caracterización microestructural (microscopía óptica y electrónica de transmisión y barrido, difracción de rayos X, textura y microtextura). Además, se está desarrollando una importante labor en la implantación de un sistema de calidad en los Laboratorios que están integrados en el Grupo. La labor investigadora se viene realizando tanto en el marco de proyectos de investigación (CICYT, CECA, Comunidad de Madrid, Comunidad Europea, empresas nacionales), como en el de asesoramiento y apoyo científico-técnico al sector industrial. Recientemente, nuestro Grupo ha formado una Unidad Asociada con la Universidad Politécnica de Valencia.

El hilo conductor del Grupo de Investigación consiste en la determinación de la relación entre la microestructura y las propiedades mecánicas de materiales avanzados de interés tecnológico. Hemos tenido como referencia para nuestras investigaciones las líneas prioritarias de los Programas Nacionales y Europeos. Esto ha sido posible gracias a las colaboraciones con grupos líderes mundiales en el campo. Así, nuestro Grupo tiene un reconocimiento internacional en los siguientes temas:

- Optimización y mejora de las propiedades mecánicas de aleaciones ligeras, materiales compuestos, aceros y materiales intermetálicos mediante tratamientos termomecánicos. Se ha trabajado en conjunto con el Instituto Max Planck de Düsseldorf (Alemania), Allied Signal (EE.UU.) e INPG de Grenoble (Francia).
- Pulvimetalurgia. Se ha trabajado en conjunto con la Universidad Carlos III y la Universidad de Concepción (Chile).
- Mecanismos de deformación a alta temperatura. Se ha trabajado en conjunto con la Universidad de Stanford (EE.UU.) y la Universidad de Gales en Swansea (Reino Unido).
- Superplasticidad. Se ha trabajado en conjunto con la Universidad de Stanford, la Escuela de Postgrado de Monterrey (EE.UU.) y con el Laboratorio Lawrence Livermore.
- Recristalización, texturas y microtexturas. Se ha trabajado con la Universidad Politécnica de Valencia, la Escuela de Postgrado de Monterrey (EE.UU.), la Universidad del Sur de California y la Universidad de Oregón (EE.UU.).
- Simulación de procesos de conformación. Se ha trabajado con INASMET, Tubos Reunidos, SIDENOR y la Universidad de Castilla La Mancha.
- Implantación del sistema de calidad según la norma ISO 9001.

Dentro de estos temas, recientemente se ha empezado a trabajar en las siguientes líneas de investigación:

- Deformación plástica severa para la obtención de nanomateriales de base Zr, Mg y Al.
- Caracterización y propiedades mecánicas de láminas delgadas.
- Propiedades mecánicas de aceros TRIP y TWIP.
- Desarrollo y caracterización de nuevos aceros inoxidables con bajo contenido de níquel.



- Conformación y propiedades a alta temperatura de aceros inoxidables de nueva generación.
- Caracterización y simulación de la forja de aleaciones de magnesio mediante ensayos de torsión.
- Análisis de microtexturas en materiales altamente deformados mediante EBSD.
- Aleaciones de magnesio para aplicaciones biomédicas.
- Materiales multifuncionales.
- Estudio de propiedades mecánicas de nanomateriales masivos.

Hay que destacar la coherencia del Grupo y el grado de imbricación entre los diferentes miembros que viene reflejada especialmente a través de las 76 publicaciones en revistas del JCR y los 18 proyectos de investigación que ha realizado en los cinco últimos años.

Summary

The "Mechanical Properties and Forming" Group (PROMECO) belongs to the Department of Physical Metallurgy at CENIM and has been working together for more than 15 years. The group is comprised by six staff researchers and three contracted postdoctoral research assistants. It also works in conjunction in technological matters with Dr. Felix Peñalba of the Inasmet Foundation (San Sebastián) and in aspects related with modelling with Dr. Ignacio Rieiro of the University of Castile La Mancha. The collaboration between the different group members is especially reflected in the publications produced in recent years. In this period the group has carried out research in matters pertaining to mechanical properties (flow, superplasticity and deformation mechanisms), forming (forging, rolling, extrusion, torsion simulation and modelling, and severe plastic deformation), the attainment and mechanical characterisation of composite materials, and microstructural characterisation (optical, microscopy and transmission and scanning electron microscopy, X-ray diffraction, texture and microtexture). Important work is also being carried out in relation with the implementation of a quality system in the laboratories integrated within the Group. Research work is carried out both in the framework of research projects (CICYT, ECSC, Regional Government of Madrid, European Community, national companies), and in advice and scientific-technical support to the industrial sector. Our group has recently created an Associate Unit with the Polytechnic University of Valencia.

The main thread of the research group's activity is to determine the relationship between the microstructure and the mechanical properties of advanced materials of technological interest. The guiding reference for our research has been the priority lines of national and European programmes. This has been possible thanks to our collaboration with leading groups in the field. Thus our group has gained international recognition in the following issue areas:

- Optimisation and improvement of the mechanical properties of lightweight alloys, composite materials, steels and intermetallic materials by thermomechanical treatments. Work carried out in conjunction with the Max Planck Institute of Düsseldorf (Germany), Allied Signal (USA) and INPG of Grenoble (France).
- Powder metallurgy. Work carried out in conjunction with the Carlos III University (Madrid) and the University of Concepción (Chile).
- High temperature deformation mechanisms. Work carried out in conjunction with the University of Stanford (USA) and the University of Wales at Swansea (United Kingdom).
- Superplasticity. Work carried out in conjunction with the University of Stanford, the Monterrey Postgraduate School (USA) and the Lawrence Livermore Laboratory.
- Recrystallisation, textures and microtextures. Work carried out in conjunction with the Polytechnic University of Valencia, the Monterrey Postgraduate School (USA), the University of Southern California and the University of Oregon (USA).
- Simulation of forming processes. Work carried out in conjunction with INASMET, Tubos Reunidos, SIDENOR and the University of Castile La Mancha.
- Implementation of quality system according to standard ISO 9001.

Within these issue areas, we have recently started to work on the following research lines:

- Severe plastic deformation for the obtainment of Zr, Mg and Al base nanomaterials.
- Characterisation and mechanical properties of thin films.
- Mechanical properties of TRIP and TWIP steels.
- Development and characterisation of new low nickel stainless steels.
- Forming and high temperature properties of new generation stainless steels.



- Characterisation and forging simulation of magnesium alloys by torsion tests.
- Analysis of microtextures in highly deformed materials by EBSD.
- Magnesium alloys for biomedical applications.
- Multifunctional materials.
- Study of mechanical properties of mass nanomaterials.

Attention is drawn to the coherence of the Group and level of imbrication between its different members, which is especially reflected in the 76 publications in JCR journals and the 18 research projects that have been carried out in the last five years.

Proyectos en curso / Projects under way

- Optimización de propiedades mecánicas de aleaciones ligeras de base Al y Mg para la industria.
Optimisation of mechanical properties of lightweight Al and Mg base alloys for industry.
- Fabricación de nanoestructuras ligeras de Ti y Zr mediante laminado acumulativo.
Manufacturing of lightweight Ti and Zr nanostructures by accumulative rolling.
- Aleaciones ligeras nanocristalinas procesadas por deformación severa.
Lightweight nanocrystalline alloys processed by severe deformation.
- The mechanism of grain refinement in HCP metals and alloys with severe plastic deformation.
- Relación microestructura-propiedades mecánicas en materiales masivos nanoestructurados.
Microstructure/mechanical properties ratio in nanostructured mass materials.
- Investigación del comportamiento de endurecimiento or deformación de aceros ligeros modernos considerando la temperatura y velocidad de conformado.
Investigation of the strain hardening behaviour of modern lightweight steels considering the forming temperature and forming rate.
- Desarrollo de forja y mecanizado de aleaciones estructurales.
Development of forging and machining of structural alloys.

Publicaciones relevantes / Relevant publications

- Denuded zones, difusional creep, and grain boundary sliding
J. Wadsworth, O.A. Ruano, O.D. Sherby, Metall. Mater. Trans. A 46 (2002) 219-229.
- High temperature mechanical behavior of a 30%Ni-19%Cr steel
J.A. Jiménez, O.A. Ruano, M.T. Larrea, R. Allende, M. Carsí, F. Peñalba, ISIJ Int. 43 (2003) 2062-2066.
- Microstructure and fracture properties of an ultrahigh carbon steel-mild steel laminated composite
F. Carreño, J. Chao, M. Pozuelo, O.A. Ruano, Scripta Mater. 48 (2003) 1135-1140.
- Deformation behavior during hot torsion of an ultrahigh carbon steel containing 1.3wt% C
A. Fernández-Vicente, M. Carsí, F. Peñalba, F. Carreño, O.A. Ruano, Z. Metallkd. 94 (2003) 922- 929.
- Grain refinement of Mg-Al-Zn alloys via accumulative roll bonding
M.T. Pérez-Prado, J.A. del Valle, O.A. Ruano, Scripta Mater. 51 (2004) 1093-1097.
- Superplastic behaviour of hot extruded gamma TiAl(Mo,Si) alloys
J. A. Jiménez, O. A. Ruano, G. Frommeyer, S. Knippscher, J. Wittig, Intermetallics, 13 (2005) 749-75.



SOL-GEL Y SENSORES, “GSGS” / SOL-GEL AND SENSORS, “GSGS”

INVESTIGADOR RESPONSABLE / RESPONSIBLE RESEARCHER

Juan Carlos Galván Sierra

OTROS INVESTIGADORES / OTHER RESEARCHERS

Blanca Casal Piga, Sebastian Feliu Batlle

PERSONAL EN FORMACIÓN / TRAINEE PERSONNEL

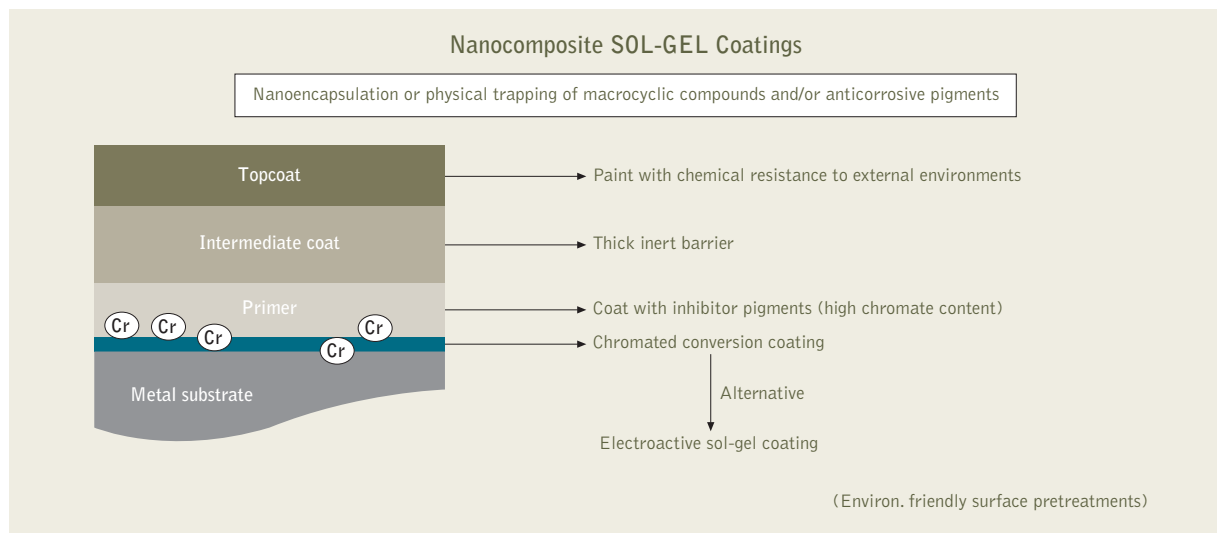
Fernando Picó Morón, Sagrario Sánchez Majado, Rodrigo Montoya López, Amir Abd El-Samie

Resumen

Las líneas de investigación en las que se utiliza de una forma reiterada el proceso sol-gel para el diseño y obtención de materiales se han consolidado definitivamente como una actividad de investigación propia de este Centro. Por ello se consideró oportuno y científicamente conveniente la estructuración de un grupo de investigación alrededor de la temática de materiales nanocompuestos y películas delgadas hechas a la medida, basados principalmente en la tecnología sol-gel. El desarrollo de proyectos de investigación conjuntos, colaboraciones mixtas con investigadores extranjeros, elaboración de nuevas propuestas de I+D+i, publicación de los resultados de la investigación y nuevas incorporaciones de personal, cuyas actividades están directamente relacionada con materiales y sensores de tipo sol-gel demuestra la intensa colaboración entre miembros implicados en estas líneas de investigación y puso de manifiesto la conveniencia de racionalizar dicha colaboración mediante la articulación definitiva de un grupo de investigación multidisciplinar que permite el adecuado desarrollo de una labor científica de calidad.

Las líneas de investigación más representativas del grupo son las siguientes:

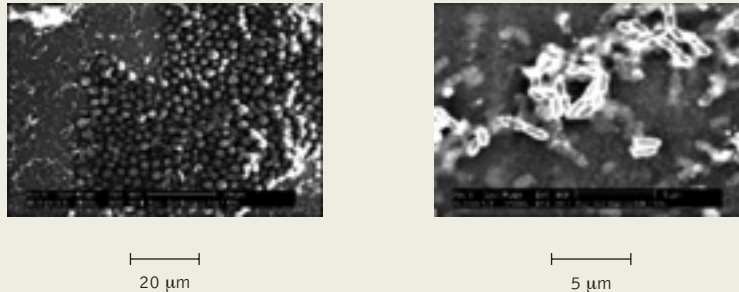
- Diseño y preparación de películas delgadas de materiales nanocompuestos respetuosas con el medioambiente, para la modificación superficial y/o protección anticorrosiva de materiales metálicos, como alternativa a los pre-tratamientos convencionales basados en el uso de elementos tóxicos (cromo VI). El objetivo principal es contribuir al avance en el conocimiento de los mecanismos de auto-reparación y/o de protección activa de una nueva generación de recubrimientos anticorrosivos inteligentes, basados en el atrapamiento físico o nanoencapsulación de pigmentos inhibidores “verdes” de naturaleza orgánica y/o inorgánica en películas delgadas diseñadas a la medida.



Diseño y preparación de recubrimientos sol-gel amigables con el medioambiente para modificación superficial y/o protección anticorrosiva de materiales metálicos, como alternativa a los pretratamientos convencionales basados en el uso de cromatos (Grupo Sol-Gel y Sensores del CENIM-CSIC).

Design and preparation of environmentally friendly sol-gel films for surface modification and/or anticorrosive protection of metal materials, as an alternative to conventional pre-treatments based on the use of chromates (CENIM Sol-Gel and Sensors Group).

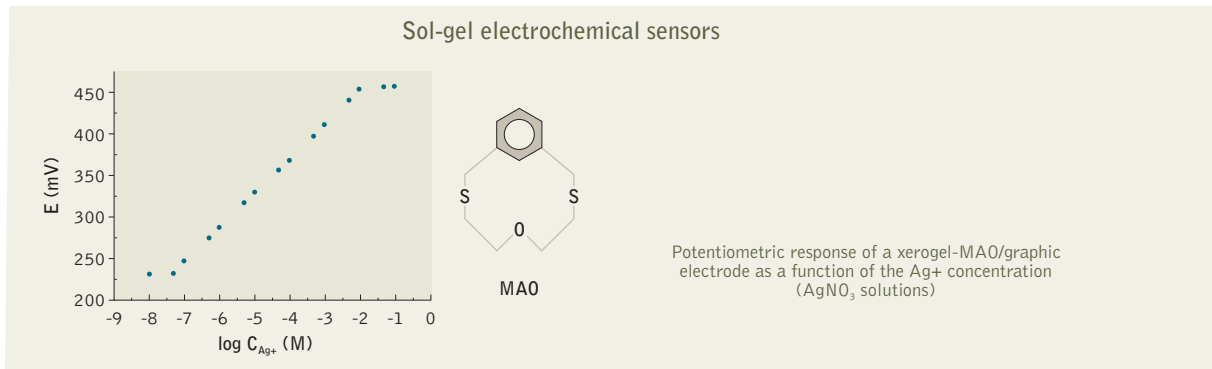
SEM photographs showing the apatite formed on the surface of an organic-inorganic sol-gel coating after soaking in Kokubo's simulated body fluid (SBF) during 7 days



Diseño, preparación y caracterización de nuevos recubrimientos híbridos organo-inorgánicos de tipo sol-gel con propiedades bioactivas (Grupo Sol-Gel y Sensores del CENIM-CSIC).

Design, preparation by sol-gel method and characterisation of new organic-inorganic hybrid coatings with bioactive properties (CENIM Sol-Gel and Sensors Group).

- Diseño, preparación y caracterización de nuevos recubrimientos organo-inorgánicos híbridos con propiedades anticorrosivas y bioactivas, para su aplicación sobre implantes metálicos biomédicos. La idea es preparar recubrimientos bioactivos poliméricos embebiendo en ellos meso- y nano-contenedores, para la lixiviación controlada de drogas. Recubrimientos reactivos basados en nano-partículas de plata funcionalizadas con actividad antibacteriana también serán preparados en este contexto.
- Diseño y validación de nuevos sensores preparados por *vía* sol-gel, con respuesta óptica y/o electroquímica a iones metálicos en soluciones acuosas. El ánimo es construir sensores electroquímicos para la detección y medida de la liberación lenta de iones desde sistemas de pintura, debido a los procesos de corrosión de sustratos metálicos. La investigación también se focaliza hacia el diseño de "sensores pintura" para detectar los primeros estadios de la corrosión, cuando el sensor (óptico o electroquímico) es situado en la interfaz metal/recubrimiento, bajo sistemas de pintura de interés tecnológico expuestos en condiciones del servicio.
- Diseño, preparación y caracterización de redes metalorgánicas (MOFs). Esta es una línea de investigación emergente, que se focaliza hacia el almacenamiento, purificación y separación de gases. El interés de estos materiales en nuestro campo de investigación se relaciona con la conversión y almacenamiento electroquímico de energía (pilas de combustible, supercondensadores electroquímicos y baterías de ion Li⁺). Los MOFs estarán sin duda asociados a una prometedora actividad en la investigación de materiales para cátodos avanzados y membranas soporte de nuevos electrolitos de baterías de alta potencia. El estudio de su estabilidad electroquímica, la cinética de inserción del ion Li⁺ y las propiedades de inhibición de la corrosión pueden ser actividades de interés dentro de este marco de trabajo.
- Caracterización eléctrica y electroquímica en estado sólido de materiales policristalinos en atmósferas controladas y a altas temperaturas. El interés de esta actividad se centrará en la caracterización del comportamiento eléctrico del sólido, buscando una correlación entre sus propiedades eléctricas intrínsecas (conductividad específica y constante dieléctrica) y su estructura microscópica.
- La actividad del Grupo de Sol-Gel y Sensores del CENIM está dirigida hacia el aprovechamiento sinérgico de las distintas especializaciones y procedencias de sus miembros para convertirlo a corto o medio plazo en grupo de referencia a nivel internacional.
- Para alcanzar este objetivo se dedica un especial esfuerzo al perfeccionamiento del personal investigador del Grupo que todavía no está en plantilla (tres doctores y un estudiante de doctorado JAE PreDoc). Dicho personal está formado por miembros altamente cualificados que precisan a corto plazo una estabilización laboral.
- El grupo colabora de forma estable con la Dra. A. Jiménez-Morales (UC3M) desde 1992. Los siguientes investigadores colaboran también en ciertos proyectos con nuestro grupo: Dra. V. Barranco (ICMM, CSIC), Dra. N. Carmona (UCM), Dra. M.A. Villegas y Dr. M. García-Heras (IH, CSIC). Todos ellos fueron miembros fundadores del grupo y estuvieron destinados en el CENIM hasta diciembre de 2007.



Diseño, preparación y validación de nuevos sensores electroquímicos de tipo sol-gel para la detección y análisis de iones metálicos en soluciones acuosas (Grupo Sol-Gel y Sensores del CENIM-CSIC).

Design, preparation and validation of new sol-gel electrochemical sensors of metal ions in aqueous solutions (CENIM Sol-Gel and Sensors Group).

- El Grupo de Sol-Gel y Sensores ha acondicionado recientemente, en las instalaciones del CENIM, un laboratorio con espacio "limpio" y adecuado para el desarrollo de sus investigaciones en línea con la moderna química fina. Para tal fin, el Grupo solicitó una Acción Especial al CSIC, que fue aprobada y permitió la instalación del laboratorio, conjuntamente con la cofinanciación del CENIM y la del propio grupo de investigación. Con todo ello, se racionalizaron los esfuerzos y el espacio necesario para potenciar el desarrollo de los proyectos de investigación y las colaboraciones mixtas con investigadores extranjeros que los investigadores del Grupo están ejecutando actualmente. En línea con esta visión, se está dedicando un esfuerzo importante a la elaboración de nuevas propuestas de I+D+i a fin de conseguir los fondos necesarios para la adquisición de equipamiento de elevada inversión económica. Este esfuerzo se dirige también a la publicación de los resultados de la investigación, cuya actividad está directamente relacionada con las líneas de investigación de materiales obtenidos por el proceso sol-gel y sobre sensores químicos.

Pequeño equipamiento disponible en el Laboratorio de Sol-gel y Sensores del CENIM:

- Dispositivo para aplicación de películas sol-gel (por centrifugación, por inmersión y por proyección aerográfica).
- Centrifuga angular.
- Evaporador rotativo.
- pH-metros portátiles.
- Medidor de sobremesa de la concentración de iones/pH/temperatura.
- Electrodo selectivo de iones (ISE).
- Termostato de inmersión regulable hasta 100° C.
- Baños de ultrasonidos.
- Estufa de aire forzado.
- Horno tubular Carbolite 1.200° C con un controlador de temperatura Eurotherm.
- Sistema de medidas de impedancia en estado sólido con atmósfera controlable (Solartron FRA-potentest/galvanostat system).
- Célula de impedancia para caracterización en estado sólido de muestras a alta temperatura y flujo de gases controlable.
- Equipo informático de control de temperatura/impedancia.
- Potenciostato/galvanostato/analizador de impedancia en sistemas sólido/líquido (Eco Chemie Autolab Instruments).
- Estación electroquímica de trabajo Zahner IM6.
- Células electroquímicas convencionales para estudios de corrosión acuosa.
- Minicélulas electroquímicas/sistema de medidas localizadas a escala milimétrica.
- Espectrómetro FTIR Varian 670-IR series.
- Accesorio universal de reflectancia.
- Módulo VeeMax II con ATR de ángulo variable y ATR de reflexión simple para estudios de perfiles en profundidad.
- Equipamiento informático.
- Material básico de laboratorio.

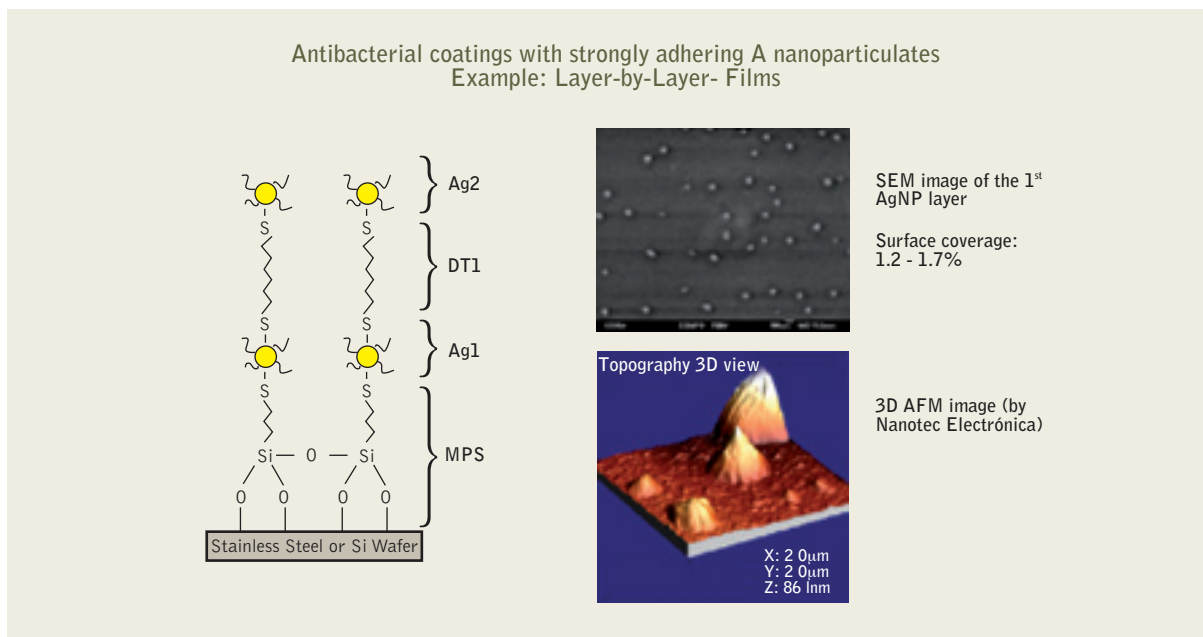
Summary

The research lines where the sol-gel process is repeatedly used for the design and obtaining of materials, leading to its consolidation as a standard activity in the Centre. For this reason the opportunity was taken to structure a research group on the issue of nanocomposite materials and tailored thin films based mainly on sol-gel technology. The performance of joint research projects and international collaborations, the development of new R&D&i proposals, the publication of research results, and the incorporation of new personnel whose activity is directly related to sol-gel materials and sol-gel sensors, demonstrate the intensity of the collaboration between members involved in these research lines, formalised through the definitive establishment of a research group to perform scientific work of high quality.

The most representative research lines of the CENIM (CSIC) Sol-Gel and Sensors Group are the following:

- Design and preparation of environmentally friendly nanocomposite thin films for surface modification and/or anticorrosive protection of metal materials, as an alternative to conventional pre-treatments based on the use of toxic chromates. The main objectives are to contribute to advancement in the knowledge of self-healing and/or active protection mechanisms of a new generation of anticorrosion smart coatings, which are based on the physical trapping or nanoencapsulation of organic and/or inorganic "green" inhibitor pigments in tailored thin films.
- Design, preparation and characterisation of new hybrid organo-inorganic coatings with both anticorrosive and bioactive properties to be applied on metallic biomedical implants. The idea is to prepare bioactive polymeric coatings embedding meso- and nano-reservoirs for controlled drug delivery. Reactive coatings based on functionalised silver nano-particles with antibacterial activity are also prepared into this context.
- Design and validation of new sensors prepared "via" sol-gel with optical and/or electrochemical response to metal ions in aqueous solutions. The aim is to construct electrochemical sensors for detection and measurement of the ion release from paint systems due to the corrosion processes of the metal substrates. Work is also being carried out on designing "paint sensors" to detect the early stages of corrosion when placed at the coating/metal interface under technological paint systems exposed to service conditions.
- Design, preparation and characterisation of metal-organic frameworks (MOFs). This is an emergent research line in the world, which is focused on the storage, purification and separation of gases. The interest of these materials in our research field is related with electrochemical energy conversion and storage (fuel cell systems, electrochemical supercapacitors and Li batteries). The use MOFs will surely be a promising research activity for advanced cathode materials and/or as support membranes of new electrolytes for high power batteries. The study of their electrochemical stability, Li-ion insertion kinetics and corrosion inhibition properties may be an interesting activity frame-worked in this topics.
- Electrical and electrochemical solid-state characterisation of polycrystalline materials using controlled atmospheres at high temperatures. This activity may be important to characterise the electrical behaviour of solids in order to correlate their intrinsic electric properties (i.e. specific conductivity and dielectric constant) with their microscopic structure.
- The activity of the CENIM (CSIC) Sol-Gel and Sensors Group seeks to take synergic advantage of the different specialisations and origins of its members in order to become, in the short/mid term, a referential group at international level.
- To achieve this objective a special effort is made to train and improve the skills of the Group's researchers whose situation is not yet permanent (three postdoctoral scientists with CSIC contracts and a JAE PreDOC student). This highly qualified personnel needs to see the stabilisation of their occupational status in the very near future.
- The group collaborates with Dr. A. Jiménez-Morales (UC3M) from 1992. The following researchers maintain also their collaboration in certain research projects with our group: Dr. V. Barranco (ICMM, CSIC), Dr. N. Carmona (UCM), Dr. M.A. Villegas and D. M. García-Heras (IH, CSIC): All these peoples were former members of the group and they were CENIM servant members until December of 2007.
- The Sol-Gel and Sensors Group has set up, within the CENIM buildings, a laboratory with a clean and suitable space to carry out research in accordance with fine modern chemistry. For this purpose the Group submitted a special project action proposal to CSIC, which was positively evaluated and allowed the installation of the laboratory with the joint financial support of CENIM and the research group itself. This has achieved the rationalisation of efforts and spaces to facilitate the performance of research projects and on-going collaborations with foreign researchers. In this regard, important efforts are being made to develop new R&D&i proposals in order to obtain the necessary economic support to





Recubrimientos Reactivos Nanoparticulados (Proyecto enmarcado en el programa de la UE MNT ERA-Net). Organismo financiador: MICINN (en España), Ref. NAN2006-27758-E, <http://www.tkk.fi/Units/PhysicalChemistry/research/RENACO.htm>

Reactive Nanoparticle Coatings -RENACO (project belongs to the MNT ERA-Net program of EU). Funding: MICINN (in Spain). <http://www.tkk.fi/Units/PhysicalChemistry/research/RENACO.htm>

acquire costly equipment. Efforts are also directed to the publication of research results, which is directly related to the work lines of materials obtained by the sol-gel process and chemical sensors.

Small equipment available in the Sol-Gel and Sensors Laboratory:

- Equipment for application of sol-gel coatings (dip- and spin-coaters, air-spray guns).
- High-speed angular centrifuge.
- Rotative evaporator.
- Portable pH meters.
- Benchtop pH, ISE, mV, ORP, Temperature Meter.
- Ion selective electrodes (ISE).
- Thermostatic bath of adjustable immersion up to 100° C.
- Ultrasonic baths.
- Forced Air Stove.
- Tubular Furnace Carbolite 1,200° C with a temperature control module Eurotherm.
- System for solid-state impedance measurements at high temperatures with controlled atmosphere (Solartron FRA-potenttiostat/galvanostat system).
- Impedance cells for characterisation of samples at high temperature.
- Programmable system for temperature/impedance control.
- Potentiostat/Galvanostat/impedance analyser for electrochemical measurements in solid/liquid systems (Eco Chemie Autolab Instruments).
- Electrochemical Workstation Zahner IM6.
- Conventional electrochemical cells for aqueous corrosion studies.
- Electrochemical minicells/localised measuring systems at millimetre scale.
- FT-IR spectrometer (Varian 670/680-IR) able to carry out Infrared reflection-absorption spectra (IRRAS).
- Universal accessory of reflectance.
- VeeMAX II with ATR - Variable Angle, Single Reflection ATR for Depth Profiling Studies.
- Computer equipments.
- Chemicals and basic laboratory material.

Proyectos en curso / Projects under way

- Sensores químicos basados en recubrimientos híbridos para la protección de materiales metálicos y del patrimonio.
Chemical sensors based on hybrid coatings for the protection of metallic materials and heritage materials.
- Nanomateriales híbridos sol-gel para el desarrollo de nuevos tratamientos auto-reparantes para la protección activa de la corrosión electroquímica de superficies metálicas.
Sol-gel hybrid nanomaterials for the development of new self-repairing treatments for the active protection of the electrochemical corrosion.
- Recubrimientos reactivos nanoparticulados.
Reactive Nanoparticulate Coatings (RENACO).
- Estudio in vitro de la biocompatibilidad, bioactividad y adhesión bacteriana de la aleación Ti6Al4V modificada superficialmente con recubrimientos ricos en silicio.
In vitro study of biocompatibility, bioactivity and bacterial adhesion of Ti6Al4V alloy superficially modified with silicon-rich coatings.
- Aplicación de la implantación iónica en el desarrollo de biomateriales metálicos bioactivos con propiedades antibacterianas de interés en aplicaciones médicas.
Application of ion implantation for the development of bioactive metallic biomaterials with antibacterial properties with interest in biomedical applications.

Bibliografía relevante / Relevant bibliography

Nanocomposite materials with controlled ion-mobility

S. Ruiz-Hitzky, P. Aranda, B. Casal, J.C. Galván, *Advanced Materials*, 7, 180-184 (1995).

A new silver-ion selective sensor based on a polythiacrown-ether entrapped by sol-gel

A. Jiménez-Morales, J.C. Galván, P. Aranda, *Electrochimica Acta* 47, 13-14, 2281-2287 (2002).

Preparation and electrochemical study of Cerium-silica sol-gel thin films

M. Garcia-Heras, A. Jiménez-Morales, B. Casal, J.C. Galván, S. Radzki, M.A. Villegas, *Journal of Alloys and Compounds*, 380 (1-2), 219-224 (2004).

Microwave decomposition of a chlorinated pesticide (Lindane) supported on modified sepiolites

R. Salvador, B. Casal, M. Yates, M.A. Martín-Luengo, E. Ruiz-Hitzky, *Applied Clay Science*, 22 (3), 103-113 (2002).

Intracrystalline alkylation of benzoate ions into layered double hydroxides

V. Prevot, B. Casal, E. Ruiz-Hitzky, *Journal of Materials Chemistry*, 11 (2), 554-560 (2001).

XPS study of the surface chemistry of conventional hot-dip galvanised pure Zn, galvanneal and Zn-Al alloy coatings on steel

S. Feliu Jr., V. Barranco, *Acta Materialia*, 51 (18), 5413-5424 (2003).

EIS study of the corrosion behaviour of zinc-based coatings on steel in quiescent 3% NaCl solution. Part 1: directly exposed coatings

V. Barranco, S. Feliu Jr., S. Feliu, *Corrosion Science*, 46 (9), 2203-2220 (2004).



cenim
Informe bienal
Biennial Report
2007-2008

CAPÍTULO 4

publicaciones
publications



4.1 EN REVISTAS DEL SCI / IN SCI JOURNALS

2007

Caracterización de materiales metálicos en ambientes agresivos / Characterization of metallic materials in aggressive environments

- 1) de Damborenea, JJ; Navas, C; García, JA; Arenas, MA; Conde, A
"Corrosion-erosion of TiN-PVD coatings in collagen and cellulose meat casing"
Surface and Coatings Technology, 201 (12) (2007) 5751-5757
- 2) de Damborenea, JJ; Cristóbal, AB; Arenas, MA; López, V; Conde, A
"Selective dissolution of austenite in AISI 304 stainless steel by bacterial activity"
Materials Letters, 61 (3) (2007) 821-823
- 3) Pérez, P
"On the influence of water vapour on the oxidation behaviour of pure Ti"
Corrosion Science, 3 (49) (2007) 1172-1185

Desarrollo de nuevos materiales y métodos de protección frente a la corrosión / Development of new materials and methods for corrosion protection

- 4) Durán, A; Castro, Y; Aparicio, M; Conde, A; de Damborenea, J
"Protection and Surface modification of metals by the sol-gel method"
International Materials Review, 52 (3) (2007) 175-192

Desarrollo de metodologías analíticas / Development of analytical technologies

- 5) Larrea MT; Fariñas, JC; García-Firgaira, L; Pomares, M
"Matrix effect of aluminium, calcium and magnesium in axially viewing inductively coupled"
J. Anal. At. Spectrom., 2007 I DOI 10.1039/b709359d I (2007) 39-43
- 6) Coedo, AG; Dorado, MT; Padilla, I; Fariñas, JC
"Study of heterogeneities in steels and determination of soluble and total aluminium and titanium concentration by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry"
Talanta, 71 (2007) 2108-2120

Procesos de corrosión / Corrosion Processes

- 7) Bastidas, DM; La Iglesia, VM
"Organic acid vapours and their effect on corrosion of copper: A review"
Corros. Eng. Sci. Techn., (42) (2007) 272-280

- 8) González, JA; Miranda, JM; Otero, E; Feliu, S
"Comportamiento del acero precorroido en solución saturada de Ca(OH)₂ y en mortero de cemento"
Mater. Construcc., 285 (57) (2007) 5-16
- 9) Bastidas, DM; González, JA; Feliu, S; Cobo, A; Miranda, JM
"A Quantitative Study of Concrete-Embedded Steel Corrosion Using Potentiostatic Pulses"
Corrosion (NACE), 63 (2007) 1094-1100
- 10) González, JA
"Prediction of reinforced concrete structures durability by electrochemical techniques. 2007 FN Speller Award Lecture"
Corrosion (NACE), 63 (2007) 811-818
- 11) Bartolomé, MJ; López, V; Escudero E; González, JA
"Contribution of electron microscopy to the study of sealing processes in oxalic anodised aluminium"
Revista Metalurgia Madrid, Vol. 43 (3), 2007 (2007) 209-214
- 12) Bastidas, DM
"Interpretation of impedance data for porous electrodes and diffusion processes"
Corrosion (NACE), 6 (63) (2007) 515-521
- 13) González, JA; Miranda, JM; Otero, E; Feliu, S
"Effect of electrochemically reactive rust layers on the corrosion of steel in a Ca(OH)₂ solution"
Corrosion Sci., 2 (49) (2007) 436-448
- 14) Miranda, JM; Cobo, A; Otero, E; González, JA
"Limitations and advantages of electrochemical chloride removal in corroded reinforced concrete structures"
Cement and Concrete Res., 4 (37) (2007) 596-603
- 15) Escudero, E; López, V; Otero, E; Bartolomé, MJ; González, JA
"Behaviour of anodised aluminium in very long-term atmospheric exposure"
Surf. Coat. Technol., 16-17 (201) (2007) 7303-7309
- 16) Feliu, V; González, JA; Feliu, S
"Corrosion estimates from the transient response to a potential step"
Corrosion Sci., 8 (49) (2007) 3241-3255
- 17) Pardo, A; Feliu (Jr), S; Merino, MC; Arrabal, R; Matykina, E
"The effect of cerium and lanthanum surface treatments on early stages of oxidation of A361 alloy at high temperatures"
Appl. Surf. Sci., (254) (2007) 586-595
- 18) Feliu (Jr), S; González, JA; López, V; Bartolomé, MJ; Escudero, E; Otero, E
"Characterization of porous and barrier layers of anodic oxides on different aluminium alloys"
Journal of Applied Electrochemistry (37) (2007) 1027-1037
- 19) Bartolomé, MJ; Feliu (Jr), S; López, V; Escudero, E; González, JA; Feliu, S
"Efecto de las heterogeneidades superficiales de las aleaciones de aluminio sobre el crecimiento y propiedades de las capas anódicas"
Rev. Metal. Madrid, (43) (2007) 252-255

- 20) Pardo, A; Merino, MC; Arrabal, R; Feliu (Jr), S; Viejo, F
"Oxidation behaviour of cast aluminium matrix composites with Ce surface coatings"
Corrosion Sci., (49) (2007) 3118-3133
- 21) Feliu (Jr), S; Escudero, E; González, JA; Feliu, S
"Sodium enrichment on Al-Mg alloy surface after alkaline etching"
Corrosion Sci., (49) (2007) 2512-2520
- 22) Feliu (Jr), S; Bartolomé, MJ; González, JA; Feliu, S
"XPS characterization of porous and sealed anodic film on aluminium alloys"
Journal of the Electrochemical Society, (154) (2007) 241-248
- 23) Feliu (Jr), S; Bartolomé, MJ
"Influence of alloying elements and etching treatment on the passivating films formed on aluminium alloys"
Surface and Interface Analysis, (39) (2007) 304-316
- 24) Pardo, A; Merino, MC; Arrabal, R; Feliu (Jr), S
"Effect of La surface coatings on oxidation behaviour of aluminium alloy/SiCp composites"
Oxidation of Metals, (67) (2007) 67-86
- 25) García-Alonso, MC; Escudero, ML; Miranda, JM; Vega, MI; Capilla, F; Correia, MJ; Salta, MM; Bennani, A; González, JA
"Corrosion behaviour of new stainless steels reinforcing bars embedded in concrete"
Cement and Concrete Research, (37) (2007) 1463-1471
- 26) García-Alonso, MC; González, JA; Miranda, J; Escudero, ML; Joao Correia, M; Salta, MM; Bennani, A
"Corrosion behaviour of innovative stainless steels in mortar"
Cement and Concrete Research, (37) (2007) 1562-1569
- 27) Barranco, V; Escudero, ML; García-Alonso, MC
"3D, chemical and electrochemical characterization of blasted Ti6Al4V surfaces: its influence on the corrosion behaviour"
Electrochimica Acta, (37) (2007) 4374-4384
- Sistemas de protección / Anticorrosive protection systems**
- 28) Castaño, JG; Arroyave, C; Morcillo, M
"Characterization of atmospheric corrosion products of zinc exposed to SO₂ and NO₂ using XPS and GIXD"
J. Mater. Sci., (42) (2007) 9654-9662
- 29) Rivero, S; Chico, B; de la Fuente, D; Morcillo, M
"Corrosión atmosférica del acero en un ambiente marino polar. Estudio del efecto del régimen de vientos"
Rev. Metal. Madrid (43) (2007) 370-383
- 30) Castaño, JG; de la Fuente, D; Morcillo, M
"A laboratory study of the effect of NO₂ on the atmospheric corrosion of zinc"
Atmos. Environ., (41) (2007) 8681-8696
- 31) de la Fuente, D; Bohm, M; Houyoux, C; Morcillo, M; Rohwerder, M
"Methods for salt contamination of steel corrosion products: a characterization study"
Mater. Corros., 10 (58) (2007) 781-788
- 32) de la Fuente, D; Otero, E; Morcillo, M
"Studies of long-term weathering of aluminium in the atmosphere"
Corrosion Sci., (49) (2007) 3134-3148
- 33) Fragata, F; de la Fuente, D; Almeida, E; Santos, D; Morcillo, M
"Solventborne paint systems on carbon steel and hot-dip galvanised steel for a wide range of atmospheric exposures"
J. Coating Technol. Res., 1 (4) (2007) 75-87
- 34) de la Fuente, D; Bohm, M; Houyoux, C; Rohwerder, M; Morcillo, M
"The settling of critical levels of soluble salts for painting"
Prog. Org. Coat., 1 (58) (2007) 23-32
- 35) de la Fuente, D; Castaño, JG; Morcillo, M
"Long-term atmospheric corrosion of zinc"
Corrosion Sci., 3 (49) (2007) 1420-1436
- 36) Chico, B; Galván, JC; de la Fuente, D; Morcillo, M
"Electrochemical impedance spectroscopy study of the effect of curing time on the early barrier properties of silane systems applied on steel substrates"
Prog. Org. Coat., 1 (60) (2007) 45-53
- 37) Otero, E; de la Fuente, D; Chico, B; Madrid, F; Naranjo, V; Morcillo, M
"Atmospheric corrosion monitoring inside the reactor vessel of a retired nuclear power plant"
Corrosion (NACE), 6 (63) (2007) 591-597
- Materiales nanoestructurales de elevadas prestaciones mecánicas / High mechanical performance nanostructural materials**
- 38) Zhilyaev, AP; McNelley, TR; Langdon, TG
"Evolution of microstructure and microtexture in fcc metals during high-pressure torsion"
J. Mater. Sci., (42) (2007) 1517-1528
- 39) Iang, L; Ruano, OA; Kassner, ME; Pérez-Prado, MT
"Bulk ultrafine grained Zr by accumulative roll bonding"
Journal of Metals, (6) (2007) 42-45
- 40) Morris, DG; Gutiérrez-Urrutia, I; Muñoz-Morris, MA
"Analysis of strengthening mechanisms in a severely-plastically-deformed Al-mg-si alloy with submicron grain size"
J. Mater. Sci., (42) (2007) 1439-1443
- 41) Gutiérrez-Urrutia, I; Muñoz-Morris, MA; Morris, DG
"Contribution of microstructural parameters to strengthening in an ultrafine-grained Al-7%Si alloy processed by severe deformation"
Acta Mater., (55) (2007) 1319-1330
- Desarrollo de nuevas aleaciones ligeras, nanocristalinas y amorfas / Development of new light weight, nanocrystalline and amorphous alloys**
- 42) del Valle, JA; Pérez-Prado, MT; Ruano, OA
"Symbiosis between grain boundary sliding and slip creep to obtain high strain rate superplasticity in Al alloys"
J. Europ. Cer. Soc., (27) (2007) 3385-3390

- 43) del Valle, JA; Carreño, F; Ruano, OA
"On the threshold stress for superplasticity in Mg-Al-Zn alloys"
Scripta Mater., (57) (2007) 829-832
- 44) Zhilyaev, AP; García-Infanta, JM; Carreño, F; Langdon, TG; Ruano, OA
"Particle and grain growth in an Al-Si alloy during high-pressure torsion"
Scripta Mater., (57) (2007) 763-765
- 45) Pérez-Prado, MT; del Valle, JA; Salort, F; Peñalba, F; Gómez, X; Ruano, OA
"Influence of thermomechanical processing on superplastic forming of Mg-Al alloys"
Mater. Sci. Tech-Lond., (23) (2007) 444-450
- 46) del Valle, JA; Peñalba, F; Ruano, OA
"Optimization of the microstructure for improving superplastic forming in magnesium alloys"
Mat. Sci. Eng. A, (467) (2007) 165-171
- 47) del Valle, JA; Ruano, OA
"Separate contributions of texture and grain size on the creep mechanisms in a fine-grained magnesium alloy"
Acta Mater., (55) (2007) 455-466
- 48) Eddahbi, M; Jiménez, JA; Ruano, OA
"Microstructure and mechanical properties of an Osprey Al-Cu-Mg-Ti alloy"
Journal of Alloys and Compounds, (433) (2007) 97-107
- 49) Vara, G; Pierna, AR; García, JA; Jiménez, JA; Delamar, M
"Influence of nickel content on the electrochemical behavior of Finemet type amorphous and nanocrystalline alloys"
J Non Cryst Solids, (353) (2007) 1008-1010
- 50) Pérez, P; González, S; Garcés, G
"Influence of partial replacement of cerium-rich mischmetal (CeMM) by yttrium on the crystallization and mechanical properties of amorphous Mg₈₀Ni₁₀CeMM₁₀ alloy"
Intermetallics, (15) (2007) 315-326
- 51) Pérez, P; Garcés, G; Adeva, P
"Influence of texture on the mechanical properties of commercially pure magnesium prepared by powder metallurgy"
J. Mater. Sci. Mater., 42 (11) (2007) 3969-3976
- 52) Pérez, P; Garcés, G; González, S; Nitsche, H; Sommer, F; Adeva, P
"Change in mechanical properties during crystallization of amorphous Mg₈₃Ni₉Y₈"
Materials Science and Engineering A, 462 (2007) 211-214
- 53) Garcés, G; Maeso, M; Pérez, P; Adeva, P
"Effect of extrusion temperature on superplasticity of PM-WE54"
Materials Science and Engineering, 462 (1-2) (2007) 127-131
- 54) Garcés, G; Maeso, M; Todd, I; Pérez, P; Adeva, P
"Deformation behaviour in rapidly solidified Mg₉₇Y₂Zn (at.%) alloy"
Journal of Alloys and Compounds, 432 (1-2) (2007) 10-14
- 55) Müller, A; Garcés, G; Pérez, P; Adeva, P
"Grain refinement of Mg-Zn-Y alloy reinforced by an icosahedral quasicrystalline phase by severe hot rolling"
Journal of Alloys and Compounds, 443 (1-2) (2007) 1-5
- 56) García- Escorial, A; Cremaschi, VF; Natale, E; Lieblisch, M
"Thermal evolution of nanoquasicrystalline Al₉₃Fe₃Cr₂Ti₂ alloys"
J. Alloy. Compd., 434 (2007) 215-217
- 57) Marin, P; López, M; García- Escorial, A; Lieblisch, M
"Microstructural and magnetic behaviour of nanostructured soft alloys prepared by mechanical grinding and gas atomization"
Mater. Sci. Eng. A-Struct. Mater. Prop. Microstruct. Process., 449 (2007) 414-418

Materiales compuestos y nanocompuestos / Composite and nanocomposite materials

- 58) Bruno, G; Fernández, R
"The dependence of the Eshelby model predictions on the microstructure of metal matrix composites"
Acta Mater., 55 (4) (2007) 1267-1274
- 59) Fernández, R; González-Doncel, G
"Creep behaviour of ingot and powder metallurgy 56061 Al"
J. Alloy Compd., 1-2 (440) (2007) 158-167
- 60) Pozuelo, M; Carreño, F; Carsí, M; Ruano, OA
"Influence of interfaces on the mechanical properties of ultrahigh carbon steel multilayer laminates"
Inter. J. Mater. Res., (98) (2007) 47-52
- 61) López, M; Corredor, D; Ramam, K; Jiménez, JA; Ruano, OA
"Performance of new dispersion-precipitation strengthened copper-ceramic materials made by mechanical alloying"
Phys Stat Sol C, (4) (2007) 4248-4253
- 62) López, M; Jiménez, JA; Corredor, D
"Precipitation strengthened high strength -conductivity copper alloys containing ZrC ceramics"
Composites Part A, (38) (2007) 272-279
- 63) Garcés, G; Bruno, G; Wanner, A
"Load transfer in short fiber metal matrix composites"
Acta Materialia., (55) (2007) 5389-5400
- 64) Pour, HA; Lieblisch, M; López, AJ; Rams, J; Salehi, MT; Shabestari, SG
"Assessment of tensile behaviour of an Al-Mg alloy composite reinforced with NiAl and oxidized NiAl powder particles helped by nanoindentation"
Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 38 (12) (2007) 2536-2540

- 65) Walker, JC; Ross, IM; Rainforth, WM; Lieblich, M
"TEM characterisation of near surface deformation resulting from lubricated sliding wear of aluminium alloy and composites"
Wear, 263 (2007) 707-718
- 66) Corrochano, J; Cerecedo, C; Valcárcel, V; Lieblich, M; Guitián, F
"Whiskers of Al₂O₃ as reinforcement of a powder metallurgical 6061 aluminium matrix composite"
Materials Letters, 62 (1) (2007) 103-105
- 67) Garcés, G; Rodríguez, M; Pérez, P; Adeva, P
"High temperature mechanical properties of Mg-Y₂O₃ composite: Competition between texture and reinforcement contributions"
Composite Science and Technology, 3-4 (67) (2007) 632-637
- 75) Ferrer, JP; De Cock, T; Capdevila, C; Caballero, FG; García de Andrés, C
"A comparison of annealing behavior between cold and warm rolled ELC steels by thermoelectric power measurements"
Acta Materialia, (Vol. 55) (2007) 2075-2083
- 76) García-Mateo, C; Caballero, FG
"Design of carbide-free low-temperature ultra high strength bainitic steels"
International Journal of Materials Research, (Vol. 98) (2007) 137-143
- 77) Caballero, FG; Miller, MK; Babu, SS; García-Mateo, C
"Atomic scale observations of bainite transformation in a high carbon high silicon steel"
Acta Mater., 1 (55) (2007) 381-390
- Diseño y desarrollo de aceros avanzados / Design and development of advanced steels**
- 68) Capdevila, C; De Cock, T; Caballero, FG; García de Andrés, C
"Modelling the influence of cementite on the static recrystallisation"
Materials Science Forum, (Vol. 550) (2007) 595-600
- 69) Tanaka, K; Hara, M; Yogo, Y; Nakanishi, K; Capdevila, C
"Phase Transformation Modeling of Medium-Carbon Forging Steel"
Materials Science Forum, (Vols. 539-543) (2007) 2243-2248
- 70) Caballero, FG; Miller, MK
"Solute Trapped at Defects during the Displacive Formation of Bainitic Ferrite"
Microscopy and Microanalysis, 13 (Supl. 2) (2007) 1640-1641
- 71) García-Junceda, A; Caballero, FG; Jung, T; Capdevila, C; García de Andrés, C
"Influence of the austenite grain size on the overaging treatment of continuous annealed dual phase steels"
Materials Science and Technology, 6 (Vol 23) (2007) 671-676
- 72) García-Mateo, C; Capdevila, C; Caballero, FG; García de Andrés, C
"Artificial neural network modeling for the prediction of critical transformation temperatures in steels"
Journal of Materials Science, 42 (Vol 14) (2007) 5391-5397
- 73) García-Junceda, A; Caballero, FG; Capdevila, C; García de Andrés, C
"Determination of local carbon content in austenite during intercritical annealing of dual phase steels by PEELS analysis"
Scripta Materialia, (Vol 57) (2007) 89-92
- 74) Caballero, FG; García-Mateo, C; Capdevila, C; García de Andrés, C
"Advanced ultra high strength bainitic steels"
Materials and Manufacturing Processes, (Vol. 22) (2007) 502-506
- Recristalización, precipitación y tratamientos termomecánicos / Recrystallization, precipitation and thermomechanical treatments**
- 78) Gómez, M; Medina, SF; Chaves, JI
"Static Recrystallisation of Austenite in a Medium-Carbon Vanadium Microalloyed Steel and Inhibition by Strain-Induced Precipitates"
Materials Science Forum, (550) (2007) 417-422
- 79) Chaves, JI; Medina SF; Gómez, M; Rancel, L; Valles, P
"Pinning forces exerted by TiN particles in austenite of structural steels and comparison with driving forces for grain growth and for static recrystallisation"
Materials Science Forum, (550) (2007) 405-410
- 80) Quispe, A; Medina, SF; Gómez, M; Vega, MI
"Influence of austenite grain size on recrystallisation-precipitation interaction in a V-microalloyed steel"
Materials Science Engineering A, (447) (2007) 11-18
- Intermetálicos y superaleaciones para aplicaciones de alta temperatura / Intermetallics and superalloys for high temperature applications**
- 81) García Barriocanal, J; Pérez, P; Garcés, G; Adeva, P
"Precipitation of Cr-rich phases in rapidly solidified Ni-20Al-8Cr (at.%) powders"
Intermetallics, 15 (8) (2007) 1096-1104
- 82) González-Carrasco, JL; Chao, J; Capdevila, C; Jiménez, JA; Amigó, V; Salvador, MD
"Assessment of factors influencing surface recrystallization during high temperature exposure of fine grained PM 2000 alloy"
Mat. Sci. Eng. A, (471) (2007) 120-124
- 83) Palacín, S; Gutiérrez, A; Preda, I; Hernández-Vélez, M; Sanz, R; Jiménez, JA; Soriano, L
"Core-level electronic properties of nanostructured NiO coatings"
Appl. Surf. Sci., 254 (2007) 278-280

- 84) **Capdevila, C; Miller, MK**
"Phase Separation in PM2000 Fe-Base ODS Alloy"
Microscopy and Microanalysis, 13 (Suppl. 2) (2007) 1642-1643
- 85) **Chao, J; González-Carrasco, JL; Capdevila, C**
"Influence of Annealing at 1100 °C and 475°C on the Mechanical Properties at Room Temperature of PM2000 ODS Alloy"
ISIJ International, (Vol. 47) (2007) 1214-1220
- 86) **Caballero, FG; Imizcoz, P; López, V; Álvarez, LF; García de Andrés, C**
"Use of Ti and Zr in a centrifugally cast heat resistant alloy"
Material Science and Technology, (Vol 23) (2007) 528-534
- 87) **Morris, DG; Gutiérrez-Urrutia, I; Muñoz-Morris, MA**
"The high-temperature creep behaviour of an Fe-Al-Zr alloy strengthened by intermetallic precipitates"
Scripta Materialia, (57) (2007) 449-452
- 88) **Morris, DG; Gutiérrez-Urrutia, I; Muñoz-Morris, MA**
"Hardening and softening in milled nanostructured FeAl on annealing"
Scripta Materialia, (57) (2007) 369-372
- 89) **Morris, DG; Muñoz-Morris, MA**
"Development of creep-resistant iron aluminides"
Mater. Sci. Eng. A-Struct. Mater. Prop. Microstruct. Process., (462) (2007) 45-52
- 90) **Morris, DG; Muñoz-Morris, MA; Requejo, LM**
"Work hardening in Fe-Al alloys"
Mater. Sci. Eng. A-Struct. Mater. Prop. Microstruct. Process. (460-461) (2007) 163-173
- 91) **Muñoz-Morris, MA; Morris, DG**
"Microstructure and mechanical behaviour of a Fe-Ni-Al alloy"
Mater. Sci. Eng. A-Struct. Mater. Prop. Microstruct. Process., 1-2 (444) (2007) 236-241
- 92) **Ortega, Y; de Diego, N; Plazaola, F; Jiménez, JA; del Río, J**
"Influence of Cr addition on the defect structure of Fe-Al alloys"
Intermetallics, 2 (15) (2007) 177-180
- 95) **Faghihi, S; Azari, F; Zhilyaev, AP; Szpunar, JA; Vali, H; Tabrizian, M**
"Cellular and molecular interactions between MC3T-E1 pre-osteoblasts and nanostructured titanium produced by high pressure torsion"
Biomaterials, 27 (28) (2007) 3887-3895
- 96) **Faghihi, S; Azari, F; Zhilyaev, AP; Szpunar, JA; Vali, H; Tabrizian, M**
"Nanostructuring of a titanium material by high-pressure torsion improves pre-osteoblast attachment"
Advanced Materials, (19) (2007) 1069-1073
- 97) **Munuera, C; Matzelle, TR; Kruse, N; López, MF; Gutiérrez, A; Jiménez, JA; Ocal, C**
"Surface elastic properties of Ti alloys modified for medical implants- A force spectroscopy study"
Acta Biomater., (3) (2007) 113-119
- 98) **González-Carrasco, JL; Ciapetti, G; Montealegre, MA; Savarino, L; Muñoz-Morris, MA; Baldini, N**
"Potential of FeAlCr intermetallics reinforced with nanoparticles as new biomaterials for medical devices"
Journal of Biomedical Materials Research- Part B Applied Biomaterials, 80 (1) (2007) 201-210
- 99) **Muñoz-Morris, MA; Heitz, F; Divita, G; Morris, MC**
"The peptide carrier Pep-1 forms biologically efficient nanoparticle complexes"
Biochem. and Biophys. Res. Comm., (355) (2007) 877-882

Procesos y tecnología siderúrgicos y metalúrgicos avanzados y sostenibles / Advanced and sustainable steelmaking and metallurgical processes and technologies

- 100) **Cores, A; Babich, A; Muñiz, M; Isidro, A; Ferreira, S; Martín, R**
"Iron ores, fluxes and tuyere injected coals used in the blast furnace"
Ironmaking Steelmaking, 3 (34) (2007) 231-240
- 101) **Rodríguez-Bermejo, J; Barreiro, P; Robla, JI; Ruiz-García, L**
"Thermal study of a transport container"
Journal of Food Engineering, 80 (2007) 517-527

Ciencia, tecnología medioambientales y reciclado de materiales / Environmental science and technology and materials recycling

- 102) **Alonso, M; Alguacil, FJ; Santos, JP; Jidenko, N; Borra JP**
"Deposition of ultrafine aerosol particles on wire screens by simultaneous diffusion and image force"
J. Aerosol Sci., (38) (2007) 1230-1239
- 103) **Alonso, M; Alguacil, FJ**
"Penetration of aerosol undergoing combined electrostatic dispersion and diffusion in a cylindrical tube"
J. Aerosol Sci., (38) (2007) 481-493
- 104) **Ruiz, O; Clemente, C; Alonso, M; Alguacil, FJ**
"Recycling of an electric arc furnace flue dust to obtain high grade ZnO"
J. Hazard. Mat., (141) (2007) 33-36

Desarrollo de biomateriales metálicos con mejores prestaciones / Development of better performance metallic biomaterials

- 93) **Saldaña, L; Méndez-Vilas, A.; Jiang, L; Multigner, M; González-Carrasco, JL; Pérez-Prado, MT; González-Martín, ML; Munuera, L; Vilaboa, N**
"In vitro biocompatibility of an ultrafine grained zirconium"
Biomaterials, 28 (2007) 4343-4354
- 94) **Saldaña, L; Barranco, V; González-Carrasco, JL; Rodríguez, M; Munuera, L; Vilaboa, N**
"Thermal oxidation enhances early interactions between human osteoblasts and alumina blasted Ti6Al4V alloy"
Journal of Biomedical and Materials Research Part A, 81A (2) (81A (2)) (2007) 334-346

- 105) Navarro, P; Vargas, C; Alonso, M; Alguacil, FJ
"Towards a more environmentally friendly process for gold: models on gold adsorption onto activated carbon from ammoniacal thiosulfate solutions"
Desalination, (211) (2007) 58-63
- 106) Martín, R; Obeso, F; Mochón, J; Barea, R; Jiménez, J
"Hot metal temperature prediction, in a blast furnace, using advanced model based in fuzzy logic tools"
Ironmaking & Steelmaking, N° 3, (34) (2007) 241-247
- 107) Tayibi, H; Peña, C; López, FA; López-Delgado, A
"Management of MSW in Spain and recovery of packaging steel scrap"
Waste Management, (27) (2007) 1655-1665
- 108) Franco, AP; Lobo-Recio, MA; Szpoganicz, B; López-Delgado, A; Felcman J; Ramalho Mercé, AL
"Complexes of CMC in water. Remediation studies of wastewaters with Co²⁺, Al³⁺, Cu²⁺, VO²⁺ and Mo⁶⁺"
Hydrometallurgy, (87) (2007) 178-189
- 109) Schmidt, B; Wolters, R; Kaplin, J; Schneiker, T; Lobo-Recio, MA; López, FA; López-Delgado, A; Alguacil, FJ;
"Rinse water regeneration in stainless steel pickling"
Desalination, (211) (2007) 64-71

Degradación y conservación del patrimonio histórico y cultural / Degradation and conservation of the historic and cultural heritage

- 110) Carmona, N; García-Heras, M; Herrero, E; Kromka, K; Faber, J; Villegas, MA
"Improvement of glassy sol-gel sensors for preventive conservation of historical materials against acidity"
Bol. Soc. Esp. Ceram. V, (46) (2007) 213-217
- 111) Carmona, N; Oujja, M; Gaspard, S; García-Heras, M; Villegas, MA; Castillejo, M
"Lead determination in glasses by LIBS"
Spectrochim. Acta B, (62) (2007) 94-100
- 112) Fernández-Ruiz, R; García-Heras, M
"Study of archaeological ceramics by total-reflection X-ray fluorescence spectrometry: semi-quantitative approach"
Spectrochim. Acta B, (62) (2007) 1123-1129
- 113) Herrero, E; Carmona, N; Llopis, J; Villegas, MA
"Sensitive glasslike sol-gel materials suitable for environmental light sensors"
J. Eur. Ceram. Soc. (27) (2007) 4589-4594
- 114) Villegas, MA; Fernández Navarro, JM
"Physical and structural properties of glasses in the TeO₂-TiO₂-Nb₂O₅ system"
J. Eur. Ceram. Soc. (27) (2007) 2715-2723
- 115) Carmona, N; Herrero, E; Llopis, J; Villegas, MA
"Chemical sol-gel-based sensors for evaluation of environmental humidity"
Sensor Actuat B-Chem., (126) (2007) 455-460

2008

Caracterización de materiales metálicos en ambientes agresivos / Characterization of metallic materials in aggressive environments

- 1) Gutiérrez, A; Pászti, F; Climent-Font, A; Jiménez, JA; López, MF
"Comparative study of the oxide scale thermally grown on titanium alloys by ion beam analysis techniques and scanning electron microscopy"
J. Mater. Res., (23) (2008) 2245-2253
- 2) Liu, Y; Arenas, MA; García, SJ; Skeldon, P; Thompson, GE; Bailey, P; Noakes, TCQ
"Behaviour of copper during alkaline corrosion of Al-Cu alloys"
Corrosion Science, 50 (5) (2008) 1475-1480
- 3) Liu, Y; Arenas, MA; de Frutos, A; de Damborenea, J; Conde, A; Skeldon, P; Thompson, GE; Bailey, P; Noakes, TCQ
"Influence of nitric acid pre-treatment on Al-Cu alloys"
Electrochimica Acta., 53 (13) (2008) 4454-4460

Desarrollo de nuevos materiales y métodos de protección frente a la corrosión / Development of new materials and methods for corrosion protection

- 4) Arenas, MA; González Bajos, L; de Damborenea, JJ; Ocon, P
"Synthesis and electrochemical evaluation of Poly(pyrrole) coatings electrodeposited onto AA-2024 alloy"
Progress in Organic Coatings, Volume 62, Issue 1, March, 2008, 79-86, 62 (1) (2008) 79-86
- 5) Barcos, R; Conde, A; de Damborenea, JJ; Puértolas, JA
"Improvement of corrosion behaviour in NiTi by nitrogen ion implantation"
Revista de Metalurgia, 44 (4) (2008) 326-334
- 6) de Frutos, A; de Damborenea, J; Arenas, MA; Conde, A
"Effective corrosion protection of 8090 alloy by Cerium conversion Coatings"
Electrochimica Acta, 53 (26) (2008) 7760-7768
- 7) Arroyo-Hernández, M; Pérez-Rigueiro, J; Conde, A; Climent, A; Gago, R; Manso, M; Martínez-Duart, JM
"Characterization of biofunctional thin films deposited by activated vapour silanization"
Journal Material Research, 23 (7) (2008) 1931-1939
- 8) Castro, Y; Durán, A; de Damborenea, J; Conde, A
"Electrochemical behaviour of silica basic hybrid coatings deposited on stainless steel by dipping and EPD"
Electrochimica Acta, 53 (20) (2008) 6008-6017
- 9) de Frutos, A; Arenas, MA; Skeldon, P; Liu, Y; de Damborenea, J; Conde, A
"Influence of pre-treatments in cerium conversion treatment of AA2024-T3 and 7075-T6 alloys"
Surface and Coatings Technology, 202 (16) (2008) 3797-3807

- 10) Jendrzejewski, R; Navas, C; Conde, A; de Damborenea, JJ; Sliwinski, G
"Properties of laser-cladded stellite coatings prepared on preheated chromium steel"
Materials and Design, 29 (1) (2008) 187-192

Desarrollo de metodologías analíticas / Development of analytical technologies

- 11) Coedo, AG; Dorado, T; Padilla, I; Usero, R
"Synthetic samples preparation to identify Al₂O₃ particles in steel by laser ablation ICP Mass Spectrometry"
ISIJ Int., 2 (48) (2008) 194-199
- 12) Larrea, MT; Zaldivar, B; Farinas, JC; Firgaira, LG; Palomares, M
"Matrix effect of aluminium, calcium and magnesium in axially viewing inductively coupled plasma atomic emission spectrometry"
J. Anal. Atom. Spectrosc., (23) (2008) 145-151

Procesos de corrosión / Corrosion Processes

- 13) de la Fuente, D; Rohwerder, M
"Fundamental investigation on the stability of the steel/coating interfaces contaminated by submicroscopic salt particles"
Prog. Org. Coat., 61 (2008) 233-239
- 14) Valdez, SB; Carrillo, BM; Zlatev, R; Stoytcheva, M; Schorr, WM; Cobo, RJ; Pérez, LT; Bastidas, JM
"Influence of Actinomyces israelii biofilm on the corrosion behaviour of copper IUD"
Anti-Corros. Method. M. (55) (2008) 55-59
- 15) Bastidas, DM; La Iglesia, MV; Cano, E; Fajardo, S; Bastidas, JM
"Kinetic study of formate compounds developed on copper in the presence of formic acid vapor"
J. Electrochem. Soc., 155 (2008) 578-582
- 16) Bastidas, DM; Cobo, A; Otero, E; González, JA
"Electrochemical rehabilitation methods for reinforced concrete structures: advantages and pitfalls"
Corros. Eng. Sci. Techn., 43 (2008) 248-255
- 17) Bastidas, DM; Fernández-Jiménez, A; Palomo, A; González JA
"A study on the passive state stability of steel embedded in activated fly ash mortars"
Corrosion Science, 50 (2008) 1058-1065
- 18) Pardo, A; Merino, MC; Coy, AE; Viejo, F; Arrabal, R; Feliu, S, Jr
"Influence of microstructure and composition on the corrosion behaviour of Mg/Al alloys in chloride media"
Electrochimica Acta, 27 (53) (2008) 7890-7902
- 19) Mariaca, L; de la Fuente, D; Feliu, S Jr; Simancas, J; González, JA; Morcillo, M
"Interaction of copper and NO₂: Effect of joint presence of SO₂, relative humidity and temperature"
Journal of Physics and Chemistry of solids, 4 (69) (2008) 895-904

- 20) Feliu, S; Jr; Bartolomé, MJ; González, JA; López, V; Feliu, S
"Passivating oxide film and growing characteristics of anodic coatings on aluminium alloys"
Applied Surface Science, 254 (9) (2008) 2755-2762
- 21) Bartolomé, MJ; del Río, JF; Escudero, E; Feliu Jr, S; López, V; Otero, E; González, JA
"Behaviour of different bare and anodised aluminium alloys in the atmosphere"
Surf. Coat. Technol., 12 (202) (2008) 2783-2793

Sistemas de protección / Anticorrosive protection systems

- 22) Chico, B; Simancas, J; Vega, JM; Granizo, N; Díaz, I; de la Fuente, D; Morcillo, M
"Anticorrosive behaviour of alkyd paints formulated with ion-exchange pigments"
Prog. Org. Coat., 61 (2008) 283-290
- 23) de la Fuente, D; Simancas, J; Morcillo, M
"Morphological study of 16-year patinas formed on copper in a wide range of atmospheric exposures"
Corrosion Sci., 50 (1) (2008) 268-285

Tecnologías de unión de materiales / Materials joining technologies

- 24) Chao, J; Pena, C
"Failure analysis of zinc-plated self-drilling screws used to assemble metallic grille panels on a building façade"
Eng. Fail. Anal., (15) (2008) 958-970

Materiales nanoestructurales de elevadas prestaciones mecánicas / High mechanical performance nanostructural materials

- 25) Zhilyaev, AP; Swaminathan, S; Gimazov, AA; McNelley, TR; Langdon, TG
"An evaluation of microstructure and microhardness in copper subjected to ultra-high strains"
J. Mater. Sci. Mater., (43) (2008) 7451-7456
- 26) Zhilyaev, AP; Gimazov, AA; Raab, GI; Langdon, TG
"Using high-pressure torsion for the cold-consolidation of copper chips produced by machining"
Mat. Sci. Eng. A, 1-2 (486) (2008) 123-126
- 27) Zhilyaev, AP; Gimazov, AA; Soshnikova, EP; Révész Á; Langdon, TG
"Microstructural characteristics of nickel processed to ultrahigh strains by high-pressure torsion"
Mat. Sci. Eng. A, 1-2 (489) (2008) 207-212
- 28) Zhilyaev, AP; Langdon, TG
"1. Using high-pressure torsion for metals processing: fundamentals and applications"
Prog. Mater. Sci., 6 (53) (2008) 893-979
- 29) Pérez-Prado, MT; Gimazov, AA; Ruano, OA; Kassner, ME; Zhilyaev, AP
"Bulk nanocrystalline w-Zr by high pressure torsion"
Scripta Materialia, 58 (2008) 219-222

- 30) Jiang, L; Pérez-Prado MT, Gruber PA; Arzt, E; Ruano, OA; Kassner, ME
"Texture, microstructure and mechanical properties of equiaxed ultrafine grained Zr fabricated by accumulative roll bonding"
Acta Materialia, 56 (6) (2008) 1228-1242
- 31) Muñoz-Morris, MA; Gutiérrez-Urrutia, I; Calderón, N; Morris, DG
"Refinement of precipitates and deformation substructure in an Al-Cu-Li alloy during heavy rolling at elevated temperatures"
Mat. Sci. Eng. A, (492) (2008) 268-275
- 32) Muñoz-Morris, MA; Gutiérrez-Urrutia, I; Morris, DG
"The effect of geometrically necessary dislocations on grain refinement during severe plastic deformation and subsequent annealing"
Mat. Sci. Eng. A, (493) (2008) 141-147
- 33) Gutiérrez-Urrutia, I; Muñoz-Morris, MA; Puertas, I; Luis, C; Morris, DG
"Influence of processing temperature and die angle on the grain microstructure produced by severe deformation of an Al-7%Si alloy"
Mater. Sci. Eng. A, (475) (2008) 268-278
- Desarrollo de nuevas aleaciones ligeras, nanocrystalinas y amorfas / Development of new light weight, nanocrystalline and amorphous alloys**
- 34) García-Infanta, JM; Swaminathan, S; Carreño, F; Ruano OA; McNelley, TR
"Grain shape and microstructural evolution during equal channel angular pressing"
Scripta Materialia, (58) (2008) 17-20
- 35) Swaminathan, S; García-Infanta, JM; McNelley, TR; Ruano, OA; Carreño, F
"Severe plastic deformation of an as-cast hypoeutectic Al-Si alloy"
J. Mater. Sci., (43) (2008) 7501-7506
- 36) McNelley, TR; Oh-Ishi, K; Zhilyaev, AP; Swaminathan, S; Krajewski, PE; Taleff, EM
"Characteristics of the transition from grain-boundary sliding to solute drag creep in superplastic AA5083"
Metall. Mater. Trans. A, (39) (2008) 50-64
- 37) Hóbor, S; Révész, Á; Szabó, PJ; Zhilyaev, AP; Kovács Kis, V; Lábár, JL; Kovács, Z
"High pressure torsion of amorphous Cu60Zr30Ti10 alloy"
J. Appl. Phys., 033525 (104) (2008) 1-8
- 38) García-Infanta, JM; Zhilyaev, AP; Cepeda-Jiménez, CM; Ruano, OA; Carreño, F
"Effect of the deformation path on the ductility of a hypoeutectic Al-Si casting alloy subjected to equal-channel angular pressing by routes A, BA, BC and C"
Scripta Materialia, 2 (58) (2008) 138-141
- 39) García-Infanta, JM; Swaminathan, S; Zhilyaev, AP; Carreño, F; Ruano, OA; McNelley, TR
"Microstructural development during equal channel angular pressing of hypo-eutectic Al-Si casting alloy by different processing routes"
Mat. Sci. Eng. A, 1-2 (485) (2008) 160-175
- 40) del Valle, JA; Ruano, OA
"Superplasticity in a magnesium alloy prepared with bimodal grain size distributions developed by dynamic recrystallization"
Materials Letters, 62 (2008) 3391-3394
- 41) del Valle, JA; Ruano, OA
"Influence of texture on dynamic recrystallization and deformation mechanisms in rolled or ECAPed AZ31 magnesium alloy"
Materials Science and Engineering A, 487 (2008) 473-480
- 42) del Valle, JA; Ruano OA
"Influence of grain size fluctuations on the ductility of superplastic magnesium alloys processed by severe plastic deformation"
Materials Science and Technology, 24 (2008) 1238-1244
- 43) Garcés, G; Müller, A; Oñorbe, E; Pérez, P; Adeva, P
"Effect of hot forging on the microstructure and mechanical properties of Mg-Zn-Y alloy"
Journal of Materials Processing Technology, 206 (2008) 99-105
- 44) Eddahbi, M; Pérez, P
"The effect of annealing on the deformation behaviour and microstructure of crystallized Mg-23.5Ni (wt.%) alloy"
Journal of Materials Science, 43 (2008) 4257-4263
- 45) Pérez, P; González, S; Garcés, G; Caruana, G; Adeva, P
"High-strength extruded Mg96Ni2Y1RE1 alloy exhibiting superplastic behaviour"
Materials Science and Engineering, A485 (2008) 194-199
- 46) Herlach, D; Lengsdorf, R; Galenko, P; Hartman, H; Gandin, ChA; Mosbah, S; García Escorial, A; Henein, H
"Non-equilibrium and near equilibrium solidification of undercooled melts of Ni and Al base alloy"
Advanced Engineering Materials, 10 (5) (2008) 444-452
- Materiales compuestos / Composite materials**
- 47) Pozuelo, M; Carreño, F; Ruano, OA
"Effect of Hot Rolling on Bonding Characteristics and Impact Behavior of a Laminated Composite Material Based on UHCS-1.35 Pct C"
Metall. Mater. Trans. A. (39) (2008) 666-671
- 48) Cepeda-Jiménez, CM; Pozuelo, M; Ruano, OA; Carreño, F
"Influence of the thermomechanical processing on the fracture mechanisms of high strength aluminium/pure aluminium multilayer laminate materials"
Mater. Sci. Eng. A, (490) (2008) 319-327

- 49) Cepeda-Jiménez, CM; Pozuelo, M; García-Infanta, JM; Ruano, OA; Carreño F
"Influence of the alumina thickness at the interfaces on the fracture mechanisms of aluminium multilayer composites"
Mater. Sci. Eng. A, (496) (2008) 133-142
- 50) Fernández-Castrillo, P; Bruno, G; González-Doncel, G
"Neutron and synchrotron radiation diffraction study of the matrix residual stress evolution with plastic deformation in aluminum alloys and composites"
Mat. Sci. Eng. A, (487) (2008) 26-32
- 51) Fernández, R; González-Doncel, G
"Creep fracture and load transfer in metal-matrix composite"
Scripta Mater., (59) (2008) 1135-1138
- 52) Fernández, R; González-Doncel, G
"Threshold stress and load partitioning during creep"
Acta Mater., 56 (2008) 2549-2562
- 53) Menéndez, E; Salazar-Álvarez, G; Zhilyaev, AP; Suriñach, S; Baro, MD; Nogues, J; Sort, J
"Cold consolidation of metal-ceramic nanocomposite powders with large ceramic fractions"
Adv. Func. Mater., (18) (2008) 3293-3298
- 54) Borrego, A; Ibáñez, J; González-Doncel, G
"Determination of fiber length in axially symmetrical metal matrix composites"
Composites Science and Technology, (68) (2008) 625-630
- 55) Pic, F; Ibáñez, J; Lillo, MA; Linares, A; Roja, RM; Amarilla, JM; Rojo, JM
"Understanding RuO₂xH₂O/carbon nanofibre composites as supercapacitor electrodes"
Journal of Power Sources, (176) (2008) 417-425
- 56) Morris, DG; Muñoz-Morris, MA
"New model for strengthening by dislocation nucleation in nanoscale in situ composite wires"
Scripta Materialia, (59) (2008) 838-841
- 57) Corrochano, J; Cerecedo, C; Valcárcel, V; Lieblich, M; Guitián, F
"Whiskers of Al₂O₃ as reinforcement of a powder metallurgical 6061 aluminium matrix composite"
Materials Letters, 62 (1) (2007) 103-105
- Diseño y desarrollo de aceros avanzados / Design and development of advanced steels
- 58) De Cock, T; Capdevila, C; Ferrer, JP; Caballero, FG; Jiménez, JA; García de Andrés, C
"Recrystallisation and Dilatometric Behaviour of Low Carbon and Ultra-Low Carbon Steels"
Materials Science and Technology, (Vol. 24) (2008) 832-837
- 59) De Cock, T; Capdevila, C; Caballero, FG; García de Andrés, C
"A new approach on the modelling of isothermal recrystallisation in cold rolled ferritic steels: An application to back - annealing of low carbon sheet steels"
Materials Transactions, (Vol. 49) (2008) 2292-2297
- 60) Caballero, FG; Miller, MK; García-Mateo, C; Capdevila, C; García de Andrés, C
"Phase Transformation Theory, a Powerful Tool for the Design of Advanced Steels: from Macro to Nano"
JOM, No 12, (Vol. 60) (2008) 16-21
- 61) San Sebastián, I; Aldazabal, J; Capdevila, C; García-Mateo, C
"Diffusion Simulation of Cr-Fe bcc systems at atomic level using a random walk algorithm"
Physica Status Solidi A-Applications and Materials Science, No 6, (Vol 205) (2008) 1337-1342
- 62) García-Mateo, C; Cornide, J; Capdevila, C; García Caballero, F; García de Andrés, C
"Influence of V precipitates on acicular ferrite transformation. Part 2: transformation kinetics"
ISIJ International, No 9, (Vol 48) (2008) 1276-1279
- 63) García-Mateo, C; Capdevila, C; García Caballero, F; García de Andrés, C
"Influence of V precipitates on acicular ferrite transformation. Part 1: the role of nitrogen"
ISIJ International, No 9, (Vol 48) (2008) 1270-1275
- 64) Caballero, FG; García-Mateo, C; Chao, J; Santofimia, MJ; Capdevila, C; García de Andrés, C
"Effects of morphology and stability of retained austenite on the ductility of TRIP-aided bainitic steels"
ISIJ International, No 9, (Vol 48) (2008) 1256-1262
- 65) San Martín, D; Rivera Diaz del Castillo, PEJ; García de Andrés, C
"In-situ study of austenite formation by dilatometry in a low carbon microalloyed steel"
Scripta Materialia, (Vol. 58) (2008) 926-929
- 66) García-Junceda, A; Capdevila, C; Caballero, FG; García de Andrés, C
"Dependence of martensite start temperature on fine austenite grain size"
Scripta Materialia, (Vol 58) (2008) 134-137
- 67) San Martín, D; De Cock, T; García-Junceda, A; Caballero, FG; Capdevila, C; García de Andrés, C
"Effect of heating rate on the Reaustenitisation of a low carbon niobium microalloyed steel"
Materials Science and Technology, (Vol. 24) (2008) 266-272
- 68) Caballero, FG; Miller, MK; García-Mateo, C
"The approach to equilibrium during tempering of a bulk nanocrystalline steel: An atom probe investigation"
Journal of Materials Science, No. 11 (vol. 43) (2008) 3769-3774
- 69) Caballero, FG; Miller, MK; García-Mateo, C; Capdevila, C; Babu, SS
"Redistribution of alloying elements during tempering of a nanocrystalline steel"
Acta Materialia, Issue 2, (Volume 56) (2008) 188-199
- 70) Legarra, E; Apiñaniz, E; Plazaola, F; Jiménez, JA; Pierna, AR
"Al versus Si competition in FeSiAl alloys"
J. Magn. Magn. Mater., (2008) e688-e691 (230) (2008) 688-691

Recristalización, precipitación y tratamientos termomecánicos / Recrystallization precipitation and thermomechanical treatments

- 71) Rancel, L; Gómez, M; Medina, SF
"Influence of microalloying elements (Nb, V, Ti) on yield strength in bainitic steels"
Steel Research International, 12 (79) (2008) 947-953
- 72) Medina, SF; Rancel, L; Gómez, M
"Intragranular nucleation of ferrite on precipitates and grain refinement in a hot deformed V-microalloyed steel"
ISIJ International, 11 (48) (2008) 1608-1613
- 73) Medina, SF; Gómez, M; Rodríguez, E; Rancel, L
"Influence of accumulated stress in austenite on transformed ferrite grain size by hot-rolling for a V-microalloyed"
ISIJ International, 9 (48) (2008) 1263-1269
- 74) Medina, SF; Gómez, M; Rancel, L
"Grain refinement by intragranular nucleation of ferrite in a high nitrogen vanadium microalloyed steel"
Scripta Materialia, (58) (2008) 1110-1113

Intermetálicos y superaleaciones para aplicaciones de alta temperatura / Intermetallics and superalloys for high temperature applications

- 75) Capdevila, C; Miller, MK; Russell, KF
"Aluminum partitioning during phase separation in Fe-20%Cr-6%Al ODS alloy"
Journal of Materials Science, (Vol. 43) (2008) 3889-3893
- 76) Capdevila, C; Miller, MK; Russel, KF; Chao, J; González-Carrasco, JL
"Phase separation in PM 2000 Fe-base ODS alloy: Experimental study at the atomic level"
Materials Science and Engineering A, (Vol. 490) (2008) 277-288
- 77) Morris, DG; Gutiérrez-Urrutia, I; Muñoz-Morris, MA
"Evolution of microstructure of an iron aluminide during severe plastic deformation by heavy rolling"
J. Mater. Sci. Mater., (43) (2008) 7438-7444
- 78) Muñoz-Morris, MA; Calderón, N; Morris, DG
"Coarsening kinetics of metastable nanoprecipitates in an Fe-Ni-Al alloy"
Journal of Materials Science, (43) (2008) 3674-3682
- 79) Morris, DG; Gutiérrez-Urrutia, I; Muñoz-Morris, MA
"High temperature creep behaviour of an FeAl intermetallic strengthened by nanoscale oxide particles"
International Journal of Plasticity, (24) (2008) 1205-1223

Desarrollo de biomateriales metálicos con mejores prestaciones / Development of better performance metallic biomaterials

- 80) Spottorno, J; Multigner, M; Rivero, G; Alvarez, L; de la Venta, J; Santos, M
"Time dependence of electrical bioimpedance on porcine liver and kidney under a 50 Hz ac current"
Phys. Med. Biol., (53) (2008) 1701-1713

- 81) Pacha-Olivenza, MA; Gallardo-Moreno, AM; Méndez-Vilas, A; Bruque, AM; González-Carrasco, JL; González-Martín, ML
"Effect of UV radiation on the surface Gibbs energy of Ti6Al4V and Ti6Al4V oxidised alloys"
Journal of Colloid and Interface Science, (320) (2008) 117-124
- 82) Cáceres, D; Munuera, C; Ocal, C; Jiménez, JA; Gutiérrez, A; López, MF
"Nanomechanical properties of surface-modified titanium alloys for biomedical applications"
Acta Biomaterialia, (4) (2008) 1545-1552
- 83) Rubio, JC; Alonso, C; Burgos-Asperilla, L; García-Alonso, MC; Alobera, MA; Clemente, C; Munuera, L; Escudero, ML
"Respuesta ósea local en ratas a implantes metálicos en función del tiempo de implantación"
Revista de Metalurgia de Madrid, 3 (44) (2008) 265-272
- 84) Rubio, JC; García-Alonso, MC; Alonso, C; Alobera, MA; Clemente, C; Munuera, L; Escudero, ML
"Determination of metallic traces in kidneys, livers, lungs and spleens of rats with metallic implants after a long implantation time"
Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 1 (19) (2008) 369-375
- 85) Chao, Jesus
"Is 7206 ISO standard enough to prove the endurance of femoral components of hip prostheses?"
Eng. Fail. Anal., (15) (2008) 83-89

Procesos y tecnología siderúrgicos y metalúrgicos avanzados y sostenibles / Advanced and sustainable steelmaking and metallurgical processes and technologies

- 86) Carrascal, D; Barea, R; Martín R; Mochón, J
"Extended use of helium tracing technique and assessment of blast furnace shaft permeability"
Ironmaking and Steelmaking, 1 (35) (2008) 51-55

Ciencia, tecnología medioambientales y reciclado de materiales / Environmental science and technology and materials recycling

- 87) Alonso, M; Alguacil, FJ
"Particle size distribution modification during and after electrical charging: comparison between a corona ionizer and a radioactive neutralizer"
Aerosol and Air Quality Research, 4 (8) (2008) 366-380
- 88) Alguacil, FJ; Alonso, M; López, FA; López-Delgado, A
"Uphill permeation of Cr(VI) using Hostarex A327 as ionophore"
Chemosphere (72) (2008) 684-689
- 89) López, FA; Ramirez, MC; Pons, J A; López-Delgado, A; Alguacil, FJ
"A kinetic study of the thermal decomposition of low-grade nickeliferous laterites ores"
J. Thermal Anal. Calor., (94(2)) (2008) 517-522

- 90) **Martín, MI; López, FA; Alguacil, FJ**
"Possibility of using by-products of the steelmaking industry for removing lead from aqueous solutions"
Rev. Metal. Madrid, 44 (3) (2008) 258-264
- 91) **Sastre, AM; Alguacil, FJ; Alonso, M; López, FA; López-Delgado, A**
"On Cadmiun (II) membrane-based extraction using Cianex 923 as carrier"
Solvent Extraction and Ion Exchange, (26) (2008) 1-16
- 92) **Hernández, RB; Franco, AP; Yola, OR; López-Delgado, A; Felcman, J; Lobo-Recio, MA; Merce, ALR**
"Coordination study of chitosan and Fe³⁺"
Journal of Molecular Structure, 877 (2008) 89-99
- 93) **López, FA; Merce, ALR; Alguacil, FJ; López-Delgado, A**
"A kinetic study on the thermal behaviour of chitosan"
J. Therm. Anal. Cal., 91 (2) (2008) 633-639

Sistemas sol-gel para protección, mejora de materiales, sensores y sus tecnologías / Sol-gel systems for protection, improvement of materials, sensors and their technologies

- 94) **Montero, E; García, MA; Villegas, MA; Llopis, J**
"Spectral pH dependence of erythrosin R in sol-gel silica coatings and buffered solutions"
Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, 1 (47) (2008) 1-6
- 95) **Zakorchemna, I; Carmona, N; Zakrodzyski, T**
"Hydrogen permeation through sol-gel-coated iron during galvanostatic charging"
Electrochim. Acta, (53) (2008) 8154-8164

Degradación y conservación del patrimonio histórico y cultural / Degradation and conservation of the historic and cultural heritage

- 96) **Bastidas, DM; Cano, E; González, AG; Fajardo, S; Lleras-Pérez, R; Campo-Montero, E; Belzunce-Varela, FJ; Bastidas JM**
"An XPS study of tarnishing of a gold mask from a pre-Columbian culture"
Corrosion Science, 50 (2008) 1785-1788

Varios / Other

- 97) **Ruiz-García, L; Barreiro, P; Robla, JI**
"Performance of ZigBee-Based wireless sensor nodes for real-time monitoring of fruit logistics"
Journal of Food Engineering, 3 (87) (2008) 405-415
- 98) **Martín, M; Casaus, L; Garbi, C; Nande, M; Vargas, R; Robla, JI; Sánchez, M; Allende, JL**
"A new mathematical model to evaluate simazine removal in three different immobilized-biomass reactors"
Water Research, 4-5 (42) (2008) 1035-1042
- 99) **Zhilyay, AP; Gimazo, AA; Soshikova, EP; Revesz, A; Langdon, TG**
"Mechanical properties of sputtered silicon oxynitride films by nanoindentation"
Mat. Sci. Eng. A-Struct. Materials Properties Microstructure and Processing, (489) (2008) 207-212

4.2 EN REVISTAS NO INCLUIDAS EN EL SCI / IN NON-SCI JOURNALS

4.2.1. EN REVISTAS INTERNACIONALES / IN FOREIGN JOURNALS

2007

- 1) Montoya, P; Granizo, N; de la Fuente, D; Morcillo, M
"Evaluación y caracterización de la herrumbre de aceros autoprotectores (patinales) obtenida en diferentes ensayos acelerados de corrosión"
Scientia et Technica Año XIII, 36 (Septiembre) (2007) 531-536
- 2) Peón Avés, E; Soares Sader, M; Rodrigues Jerônimo, F; Sena, LA; Galván, JC; Almeida Soares, GD
"Comparative Study of Hydroxyapatite Coatings Obtained by Sol-Gel and Electrophoresis on Titanium Sheets"
Revista Matéria, 1 (12) (2007) 156-163
- 3) Ruano, OA; Oyama, T; Sherby, OD
"The ultrahigh ductility of an ultrahigh carbon steel containing 3%Si"
Mater. Sci. Forum, (539-543) (2007) 4801-4806
- 4) Carsí, M; Fernández-Vicente, A; Sherby, OD; Peñalba, F; Ruano, OA
"Thermomechanical treatments of ultrahigh carbon steels and optimal microstructures to improve toughness"
Mater. Sci. Forum, (539-543) (2007) 4826-4831
- 5) Pérez-Prado, MT; Salort, F; Jiang, L; Ruano, OA; Kassner, ME
"Nanostructuring a Zr-Hf alloy via large strain rolling"
Mater. Sci. Forum (539-543) (2007) 2843-2848
- 6) Gómez, M; Medina, SF; Chaves, JI
"Static Recrystallisation of Austenite in a Medium-Carbon Vanadium Microalloyed Steel and Inhibition by Strain-Induced Precipitates"
Materials Science Forum, (550) (2007) 417-422
- 7) Chaves, JI; Medina, SF; Gómez, M; Rancel, L; Valles, P
"Pinning forces exerted by TiN particles in austenite of structural steels and comparison with driving forces for grain growth and for static recrystallisation"
Materials Science Forum, (550) (2007) 405-410
- 8) López, M; Jiménez, JA; Benavente, R
"Effect of milling condition on properties and microstructure of copper reinforced with 1% vol. NbC"
Mater. Sci. Forum (539-541) (2007) 826-831
- 9) Jiménez, JA; Frommeyer, G; López, M; Candela, N; Ruano, OA
"Mechanical properties of composite materials consisting of M3/2 high speed steel reinforced with niobium carbides"
Mater. Sci. Forum, (539-543) (2007) 756-761
- 10) Coedo, AG; Dorado, MT; Padilla, I
"Different approaches for sample preparation to identify Al₂O₃ inclusions in steel samples by LA-ICP-MS"
ICP Information Newsletter, 11 (32) (2007) 1145-1145

- 11) Fragata, F; Almeida, E; Santos, D; de la Fuente, D; Morcillo, M
"Comparing waterborne and solvent-borne paints for protecting steel in atmospheric exposures"
Journal of Protective Coatings and Linings, 11 (24) (2007) 40-59
- 12) Cardoso, KR; Travessa, DN; García Escorial, A; Lieblich, M
"Effect of mechanical alloying and Ti addition on solution and ageing treatment of an AA7050 aluminium alloy"
Materials Research, 10 (2) (2007) 199-203
- 13) González, S; Pérez, P; Garcés, G; Adeva, P
"Effect of RE elements and Ni contents on the microstructure and mechanical properties of rapidly solidified Mg ribbons"
Materials Science Forum, (539-543) (2007) 1662-1668
- 14) Carreño, F; Pozuelo, M; Jiménez, JA; Ruano, OA
"Bend and shear tests: suitable methods for mechanical characterization of laminated composite materials"
Mater. Sci. Forum, 539-543 (2007) 901-906

2008

- 1) Ruiz-García, L; Barreiro, P; Anand, A; Robla, JI
"Modeling Psychometric Data in Real-Time Fruit Logistics Monitoring"
Acta Horticulturae, 802 (2008) 385-388
- 2) Peón Aves, E; Galván Sierra JC; Russoni de Lima, I; Granjeiro, JM; Napoleao Bastos, I; de Almeida Soares, GD
"Sol-gel hydroxyapatite coatings on Ti-6Al-4V alloys and their applications for non-cemented femoral prostheses"
Cerâmica (ISSN: 0366-6913), 332 (54) (2008) 476-479
- 3) Bastidas, DM; Cano, E; Fajardo, S; Bastidas, JM
"Analysis of Copper Diffusion Processes Using Impedance Data"
ECS Transactions, 15 (1) (2008) 215-219
- 4) Bastidas, DM; Cano, E; La Iglesia VM; Bastidas, JM
"Characterization of Vapor Phase Copper Corrosion Products Using Electrochemical Methods"
ECS Transactions, 15 (1) (2008) 193-201
- 5) Maldonado, EE; Almeraya, FM; Bastidas, DM; Gaona, C; Bastidas, JM; Martínez-Villafañe, A
"Behavior of Corrosion of Steel Embedded in Ternary Concretes"
ECS Transactions, 15 (1) (2008) 275-282
- 6) Pérez, P; González, S; Garcés, G; Caruana, G; Adeva, P;
"Development of high strength alloys in the Mg-Ni-Y-RE system"
Materials Science Forum, 567-568 (2008) 385-388
- 7) Ruiz-García, L; Barreiro, P; Robla, JI
"CAN-based monitoring in refrigerated transports"
CAN Newsletter. CAN in Automation GmbH, September 2008 (B 25361) (2008) 56-59

- 8) Dobes, F; Pérez, P; Milicka, K; Garcés, G; Adeva, P
"Estimation of anisotropy of mechanical properties in Mg alloys by means of compressive creep tests"
Strength of Materials -117, 40 (2008) 114-117
- 9) Herlach, D; Lengsdorf, R; Reutzel, S; Galenko, P; Hartman, H; Gandin, ChA; Mosbah, S; García Escorial, A; Henein, H
"Non-equilibrium solidification, modelling for microstructure engineering of industrial alloys"
Journal of the Japan Society of Microgravity Applications, 25 (2008) 437-442
- 10) Díaz, C; Lutz, J; Mändl, S; García, JA; Martínez, R; Rodríguez, RJ; de Damborenea, JJ; Arenas, MA; Conde, A
"Comparison of tribological behaviour and biocompatibility of Ti6Al4V alloy after ion implantation or thermal oxidation"
Physica Status Solidi (c), 5 (4) (2008) 947-951
- 11) Jiang, L; Pérez-Prado, MT; Ruano, OA; Kassner, ME
"EBSD study of annealing rolled Zr"
Ceramic Transactions, 200 (2008) 555-562
- 12) Jiang, L; Pérez-Prado, MT; Ruano, OA; Kassner, ME
"Bond strength of ultrafine grained Zr fabricated by accumulative roll bonding"
Materials Science Forum, 584-586 (2008) 243-248
- 13) Xu, C; Zhilyaev, AP; Horita, Z; Langdon, TG
"Factors influencing the development of homogeneity in disks processed by high-pressure torsion"
Materials Science Forum, (584-586) (2008) 3-8
- 14) Zhilyaev, AP; Concustell, A; Sort, J; Suriñach, S; Gimazov, A; Baró, MD
"Ti-based composite subjected to deformation by high-pressure torsion"
J. Func. Mater., (1) (2008) 21-30

4.2.2. EN REVISTAS NACIONALES / IN SPANISH JOURNALS

2007

- 1) Cano, E; Bastidas, DM; Bujarrabal, ML; San Valentín, A; Bastidas, JM
"Degradación y restauración de la cruz del campanile de la basílica de Nuestra Señora de Atocha"
Deform. Metal., (33) (2007) 60-63
- 2) Ruiz -García, L; Barreiro, P; Rodríguez-Bermejo, J; Robla, JI
"Review. Monitoring the intermodal refrigerated transport of fruit using sensor networks"
Spanish Journal of Agricultural Reserach, 2 (5) (2007) 142-156
- 3) Montero, I; García-Heras, M; López, E
"Arqueometría: cambios y tendencias actuales"
Trabajos de Prehistoria, (64) (2007) 23-40
- 4) Rodríguez-Bermejo, J; Barreiro, P; Robla, JI; Ruiz-García, L
"Transporte Intermodal de Productos Hortofrutícolas"
Horticultura Internacional, 57 (2007) 26-36

2008

- 1) Ruiz Bustinza, I; García Carcedo, F; Mochón, J; Robla, J; Isidro, A; Hernández, A; Cores, A; Fernández, B
"La Siderurgia en el siglo XXI. Evolución de los diversos métodos para la obtención del acero (parte 1)"
Metales & Metalurgia, (1957) (2008) 25-33
- 2) Ruiz Bustinza, I; García Carcedo, F; Mochón, J; Robla, J; Isidro, A; Hernández, A; Cores, A; Fernández, B
"La Siderurgia en el siglo XXI"
Automática e Instrumentación (392) (2008) 59-67
- 3) Cano, E; Bastidas, DM
"Estudios de corrosión en el CENIM: una mirada retrospectiva"
Deform. Metal., 34 (2008) 51-53
- 4) Toledano, M; Arenas, MA; Donado, A; Monsalve, A; Ramírez, L; Conde, A
"Evaluación de las curvas s-n-p en el ensayo de fatiga en flexión en cuatro puntos"
Anales de Mecánica de Fractura, 25 (1) (2008) 373-378
- 5) Lieblich, M
"El aluminio y sus aplicaciones"
Mundicanal, Abril (2008) 7-8

4.3. EN LIBROS, MONOGRAFÍAS Y OBRAS COLECTIVAS / IN BOOKS, MONOGRAPHS AND COLLECTIVE BOOKS

2007

- 1) Veloso Gomes, F; Abdelmalek, Hassouna; Taveira Pinto, F; Choura, M; das Neves, L; López-Delgado, A; Hentatim R
"Book of abstracts 2nd international Conference on Coastal Conservation and Management", 1-289
Nouha Editions
ISBN: 978-9973-61-680-7
- 2) Bastidas, DM
"Adsorption isotherms for studying corrosion inhibitors"
Corrosion Research Trends, 245-265
Ed. I. S. Wang. Nova Science Publishers, Inc., Nueva York, Estados Unidos, 2007
ISBN: 1-60021-733-8
- 3) Veloso, F; Abdelmalek, H; Taveira, F; Choura, M; Neves, L; López-Delgado, A; Hentati, R
"Book of Abstracts 2nd International Conference on Coastal Conservation and Management"
Book of Abstracts 2nd International Conference on Coastal Conservation and Management
Hammamat Tunes, 2007
ISBN: 978-9973-61-680-7
- 4) Bastidas, DM; Mora, EM
"Ohmic Resistance Control for Copper Tarnishing Process"
Proceedings of the 6th International Copper/Cobre Conference, 385-393
Ed. John Hugens
ISBN: 1-894475-71-2
- 5) Cano, E; Bastidas, DM; Argyropoulos, V; Siatou, A
"Electrochemical techniques as a tool for testing the efficiency of protection systems for historical steel objects"
Strategies for Saving our Cultural Heritage, 121-126
V. Argyropoulos, A. Hein, MA. Harith editores
TEI of Athens
ISBN: 978-960-87753-7-4
- 6) Bastidas, DM; Bastidas, JM
"Capítulo 13: Comportamiento del titanio utilizado en la fijación de huesos en una solución artificial"
Actas del 1er Congreso Internacional del Mastín Español
AEPME
ISBN: 13-978-84-611-5863-8
- 7) Bonastre, J; Garcés, P; Galván, JC; Cases, F
"Estudio del Comportamiento frente a la corrosión de electrodos de acero recubiertos de polipirrol/(PW12040)3- en disoluciones con cloruro mediante espectroscopia de impedancia electroquímica"
La Investigación ante la Sociedad del Conocimiento. Sostenibilidad y Medio Ambiente, 245-256
Coordinadores: R.A. Balart Gimeno, D. García Sanoguera, A.M. Amat Payá
Marfil Editorial, SA
ISBN: 978-84-268-1302-2
- 8) Marcela Lieblich y varios autores
"Ciencia y sugerencia", 1-57
Depósito legal M-4347-2007
- 9) González, JA; Miranda, J
"Corrosión en las estructuras de hormigón armado: Fundamentos, medida, diagnóstico y prevención"
Edita CSIC, en la colección Biblioteca de Ciencias. Madrid 2007
ISBN: ISBN: 978-84-00-08605-3
- 10) McNelley, TR; Oh-Ishi, K; Zhilyaev, AP
"Microstructure and Properties of Copper Alloys after Friction Stir Welding/Processing"
Friction Stir Welding and Processing, 157-177
Eds. R.S. Mishra and M.W. Mahoney
ASM International, Materials Park: Ohio, 2007
- 11) Kolobov, YR; Valiev, RZ; Grabovetskaya, GP; Zhilyaev, AP; Dudarev, EF; Ivanov, KV; Ivanov, Kashin, OA; Naidenkin, EV
"Grain boundary diffusion and properties of nanostructured materials"
Cambridge Int. Science Publ, 2007
- 12) Rodríguez-Bermejo, J; Barreiro, P; Robla, JI; Ruiz-García, L
"Análisis del comportamiento termodinámico del equipo de refrigeración en un contenedor de transporte intermodal"
IV Congreso Nacional y I Congreso Ibérico, Agroingeniería 2007, 91-93, Volumen: II
Pergamino AB
ISBN: ISBN: 978-84-690-7894-5
- 13) Ruiz-García, L; Barreiro, P; Rodríguez-Bermejo, J; Robla, JI
"Análisis de transmisión inalámbrica en la supervisión poscosecha de productos agrícolas percederos"
IV Congreso Nacional y I Congreso Ibérico, Agroingeniería 2007, 75-77, Volumen II
Pergamino AB
ISBN: 978-84-690-7894-5
- 14) Alguacil, FJ; Alonso, M; López-Delgado, A; López, FA
"Removal of chromium (VI) using solid-supported liquid membranes"
Proceedings of the 10th International Conference on Environmental Science and Technology, 9-15, Vol A
TD. Lekkas, Global Nest
ISBN: 978-960-7475-40-4
- 15) López-Delgado, A; Pérez, C; Tayibi, H; Carmona, N; García-Heras, M; Villegas, MA; López FA; Alguacil, FJ
"Valorization of a hazardous waste from secondary aluminium metallurgy as calcium aluminate glasses"
Proceedings of the 10th International Conference on Environmental Science and Technology, 858-864, Vol A
TD. Lekkas, Global Nest
ISBN: 978-960-7475-40-4
- 16) Capdevila, C; Miller, MK; Russell, KF
"Al partitioning during spinodal decomposition in Fe-20%Cr-6%Al ODS alloy"
XII International Conference on Intragranular and Interphase Boundaries in Materials (IIB 2007)
Eds. A. Serra, R.C. Pond y S. Lartigue - Korinek, Barcelona, 2007
ISBN: 978-84-96736-24-5

- 17) Caballero, FG; Miller, MK; García-Mateo, C
"Approching equilibrium phase boundary in a nanocrystalline steel: An atom probe investigation"
XII International Conference on Intragranular and Interphase Boundaries in Materials (IIB 2007)
ds. A. Serra, R.C. Pond y S. Lartigue-Korinek, Barcelona, 2007
ISBN: 978-84-96736-24-5
- 18) DeCock, T; Capdevila, C; Caballero, FG; García de Andrés, C
"Study of the interaction cementite-ferrite in cold rolled steels and its influence on the recrystallization process"
XII International Conference on Intragranular and Interphase Boundaries in Materials (IIB 2007)
ds. A. Serra, R.C. Pond y S. Lartigue-Korinek, Barcelona, 2007
ISBN: 978-84-96736-24-5
- 19) Iung, T; Mathy, H; Caballero, FG; García de Andrés, C; Capdevila, C; van der Zwaag, S; Thibaux, P; Tragl, E
"Suppression of banded structure and refinement of the microstructure of high-strength cold-rolled steels by optimisation of the hot-rolling cooling path"
Technical Steel Research, Physical Metallurgy and Design of New Generic Steel Grades
European Commission, 2007
ISBN: 92-79-05478-5
- 20) Iung, T; Lanoo, G; Capdevila, C; García de Andrés, C; Caballero, FG; Salvatori, I
"Metallurgical Aspects of the compact reheating treatment of hot-rolled strips before coiling"
Technical Steel Research, Physical Metallurgy and Design of New Generic Steel Grades
European Commission, 2007
ISBN: 92-79-05479-2
- 21) Hutchinson, WB; Ryde, L; Iung, T; Capdevila, C; De Cock, T; Caballero, FG; García de Andrés, C; Sperl, J; Bartieri, M; Alleva, L; Buccioni, M
"Development of high strength steel sheets by back-annealing"
Technical Steel Research, Physical Metallurgy and Design of New Generic Steel Grades
European Commission, 2007
ISBN: 92-79-05265-1
- 22) Caballero, FG; Santofimia, MJ; Capdevila, C; García de Andrés, C; Zajac, S; Allain, S; Iung, T; Couturier, A; Drillet, J; Quidort, D; Colin, C; Garat, X; Spindler, H
"Novel High Strength, High Toughness Carbide-Free Bainitic Steels"
Technical Steel Research, Physical Metallurgy and Design of New Generic Steel Grades
European Commission, 2007
ISBN: 92-79-04610-0
- 23) Chico, B; Pérez, ML; de la Fuente, D; Morcillo, M
"Effect of silane solution concentration on the anticorrosive protection of pretreatments applied on steel"
Innovative pre-treatment techniques to prevent corrosion of metallic surfaces, 148-157
Eds. L. Fedrizzi, H. Terry and A. Simoes
European Federation of Corrosion, Woodhead Publishing Ltd.
ISBN: 978-1-84569-365-7
- 24) Juan de Damborenea González
"Nuevos materiales metálicos"
Nuevos materiales en la sociedad del siglo XXI
Coordinadores: C. Mijangos y S. Moya)
Colección Divulgación CSIC
ISBN: 978-84-00-08453-0
- 25) Ramalho Mercê, AL; Franco, AP; López-Delgado, A; Bonne, R; Lobo, MA; Felcman, J
"Metal Ions and Biopolymers Complexes for Protecting and Improving the environment. Complexation, Speciation and Remediation Studies of Ni²⁺ and Mo⁶⁺ with chitosan and carboxymethylcellulose"
Reactive and Functional Polymers Research Advances, 149-173
Edit. Matheus I. Barroso. Nova Science Publishers, Inc.
ISBN: 978-1-60021-862-0
- 26) Morris, DG; Muñoz-Morris, MA; Requejo, LM
"Strengthening at High Temperatures in an Iron-Aluminium Alloy by the Precipitation of Stable and Coherent Intermetallic particles"
Advanced Intermetallic-Based Alloys, 27-32
Editores: J. Wiezorek, Ch. Long Fu, M. Takeyama, D. Morris, H. Clemens
Materials Research Society
ISBN: 0980-II01-04
- 27) López-Delgado, A; Tayibi, H; López, FA
"Treatments of aluminum dust: a hazardous residue from secondary aluminum industry"
Focus on hazardous materials research, 1-52
Leonora G. Mason, Nova Publishers
ISBN: 1-60021-452-5

2008

- 1) Ruiz-García, L; Barreiro, P; Anand, A; Robla, JI
"Modeling Psychometric Data in Real-Time Fruit Logistics Monitoring"
Procs of the IVth Intern. Symp. on Applications of Modelling... in the Agri-Food-Chain, 385-388
ISHS Leiden, The Netherlands
ISBN: 978 90 6605 641 1
- 2) Sánchez-Majado, S; Jiménez-Morales, A; Carmona, N; Galván, JC
"Sol-gel sensors based on the entrapment of a fluorescent probe for monitoring the water absorption in corrosion protective coatings"
Corrosion Control in the Service of Society. Proceedings of the 17th ICC, 1-11
Paper 4874. Congreso organizado por el International Corrosion Council (ICC) y la NACE. Las Vegas, Nevada (USA)
National Association of Corrosion Engineers, USA (NACE, International)

- 3) **Barranco, V; Carmona, N; Sánchez-Majado, S; Jiménez-Morales, A; Feliu, S; Galván, JC**
 "Cerium doped hybrid silica sol-gel coatings with self-healing properties for corrosion protection of mild steel"
Corrosion Control in the Service of Society. Proceedings of the 17th ICC, 1-33
 Paper 4875. Congreso organizado por el International Corrosion Council (ICC) y la NACE. Las Vegas, Nevada (USA)
 National Association of Corrosion Engineers, USA (NACE, International)
- 4) **Capdevila, C; Miller, MK; Chao, J; González-Carrasco, JL**
 "Influence of phase separation on the mechanical properties of pre-oxidized PM 2000 alloy"
 TMS2008 137th Annual Meeting and Exhibition Final Program, JOM, Vol. 60, No 2, 2008, 218
- 5) **Caballero, FG; Miller, MK; García-Mateo, C; Capdevila, C; García de Andrés, C**
 "Phase Transformation Theory, a Powerful Tool for the Design of Advanced Steels: from Macro to Nano"
 TMS2008 137th Annual Meeting and Exhibition Final Program, JOM, Vol. 60, No 2, 2008, 107
- 6) **Miller, MK; Russell, KF; Capdevila, C**
 "Probing the Early Stages of Phase Separation with the Local Electrode Atom Probe"
 20th Australian Conference in Microscopy and Microanalysis (ACMM-20). Eds. A. Hyatt, C. Walker, C. Macrae, Peth, Australia, 2008, p. 175
- 7) **De Cock, T; Capdevila, C; Caballero, FG; García de Andrés, C**
 "Influencia de la Composición Química y las Condiciones del Procesado sobre el Contenido en Elementos Intersticiales de Aceros Ferríticos Laminados en Frío"
 X Congreso Iberoamericano de Metalurgia y Materiales-IBEROMET, Cartagena de Indias, Colombia, Octubre 2008, 1-6
- 8) **García-Mateo, C; Cornide, J; Capdevila, C; Caballero FG; García de Andrés, C**
 "Acicular Ferrite Transformation under the Influence of V Precipitates"
 New Developments on Metallurgy and Applications of High Strength Steels, Buenos Aires, Argentina, Mayo 2008, p. 5
- 9) **Capdevila, C; García-Mateo, C; Chao, J; Caballero, FG; García de Andrés, C**
 "Mechanical properties of continuous cooled steels for long products applications: bainite vs. acicular ferrite nucleated on V(C,N) precipitates"
 New Developments on Metallurgy and Applications of High Strength Steels, Buenos Aires, Argentina, Mayo 2008, p. 60
- 10) **Caballero, FG; García-Mateo, C; Chao, J; Santofimia, MJ; Capdevila C; García de Andrés, C**
 "Ductility of Advanced Bainitic Steels"
 New Developments on Metallurgy and Applications of High Strength Steels, Buenos Aires, Argentina, Mayo 2008, p. 12
- 11) **Caballero, FG; García-Junceda, A; Capdevila, C; García de Andrés, C**
 "Análisis de la distribución de carbono en la austenita durante el recocido intercrítico de un acero dual mediante la técnica de espectroscopía por pérdida de energía de electrones (EELS)"
 5ª Jornadas Internacionales de Materialografía y Caracterización Microestructural, San Sebastián, 28-30 de Mayo de 2008. Editado por JJ. Añorga, M. Gutiérrez, AM. Irisarri, F. Marín, J. Moles y A. Olaizola (INASMET-Tecnalia), p. 69. ISBN: 978-84-95520-16-8. Obra colectiva
- 12) **San Martín, D; Caballero FG; García de Andrés, C**
 "Optimización del contraste entre fases por ataque químico en aceros con microestructuras duales ferrita-martensita"
 5ª Jornadas Internacionales de Materialografía y Caracterización Microestructural, San Sebastián, 28-30 de Mayo de 2008. Editado por JJ. Añorga, M. Gutiérrez, AM. Irisarri, F. Marín, J. Moles y A. Olaizola (INASMET-Tecnalia), p. 27. ISBN: 978-84-95520-16-8. Obra colectiva
- 13) **De Cock, T; Capdevila, C; Caballero, FG; San Martín, D; García de Andrés, C**
 "Application of thermoelectric power measurements to the study of cold rolled AISI 304 Steels"
 Proceedings of the 6th European Stainless Steel Conference, Helsinki, Finland, June 10-13, 2008. Editors: Pentti Karjalainen and Staffan Hertman, ISBN 91-974131-9-4, p: 495-498
- 14) **Caballero, FG; Miller, MK; García Mateo, C**
 "Nanobain. Aceros Bainíticos Avanzados. Un estudio a nivel atómico"
 X Congreso Nacional de Materiales, San Sebastián 18-20 Junio 2008, Mondragón Unibertsitateko Zerbitzu, ISBN 978-84-608-0768-1. pp. 53-56
- 15) **Frutos, E; González-Carrasco, JL; Saldaña, I; Capdevila, C; Multigner M; Vilaboa, N**
 "Procesado y Caracterización de Nuevos Recubrimientos en el Acero 316 LVM, Obtenidos Mediante Silicionización en Fase Líquida, con Posibles Aplicaciones Biomédicas"
 X Congreso Nacional de Materiales, San Sebastián 18-20 Junio 2008, Mondragón Unibertsitateko Zerbitzu, ISBN 978-84-608-0768-1. pp. 615-618
- 16) **Toda, I; Capdevila, C; García de Andrés, C**
 "Aplicación de Autómatas Celulares y Algoritmos Genéticos en la Modelación de la Recristalización de la Aleación PM 2000"
 X Congreso Nacional de Materiales, San Sebastián 18-20 Junio 2008, Mondragón Unibertsitateko Zerbitzu, ISBN 978-84-608-0768-1. pp. 427-430
- 17) **San Sebastián, I; Aldazabal, J; Capdevila C; García-Mateo, C**
 "Simulación del Movimiento de Átomos de Cr en Sistemas Fe-Cr"
 X Congreso Nacional de Materiales, San Sebastián 18-20 Junio 2008, Mondragón Unibertsitateko Zerbitzu, ISBN 978-84-608-0768-1. pp. 419-422

- 18) **García-Mateo, C; Caballero, FG; Capdevila, C; García de Andrés, C**
 "Nuevas Alternativas microestructurales. Diseño de Aceros Bainíticos Libres de Carburos"
 X Congreso Nacional de Materiales, San Sebastián 18-20 Junio 2008, Mondragón Unibertsitateko Zerbitzu, ISBN 978-84-608-0768-1. pp. 93-96
- 19) **Capdevila, C; Miller, MK; Czalez-Carrasco, J; Aldazabal, J; San Sebastián, I**
 "Separación de Fases en la Aleación PM 2000 Pre-oxidada"
 X Congreso Nacional de Materiales, San Sebastián 18-20 Junio 2008, Mondragón Unibertsitateko Zerbitzu, ISBN 978-84-608-0768-1. pp. 61-64
- 20) **Peón Aves, E; Fuentes Estévez, G; Soares Sader, M; Galván Sierra, JC; Llopiz, JC; Napoleao Bastos, I; Dulce De Almeida Soares, G**
 "Hydroxyapatite coating by sol-gel on Ti-6Al-4V alloy as drug carrier"
Anais do 5o COLA0B, 2008. Ouro Preto, Brasil, 1-10
 Trabajo completo en obra colectiva / Collective volume
 5º Congreso Latinoamericano de Biomateriales y Órganos Artificiales
- 21) **Tayibi, H, Pérez, C; López, FA; Choura, M, López-Delgado, A**
 "A phosphogypsum stabilization process using a sulfur polymer matrix"
Actes du Congrès International Gestion des Dechets Solides et Développement Durable, 83-85
 Nouha Editions
 ISBN: 978-9973-61-680,7
- 22) **Choura, M; Bourgois, J; López-Delgado, A; Hentati, R**
 "Actes du Congrès International Gestion des Déchets Solides and Développement Durable", 1-323
 Nouha Editons
 ISBN: 978-9973-61-680-7
- 23) **Argyropoulos, V; Giannoulaki, M; Haddad, N; Arafat, A; Cano, E; Hajjaji, N; Angelini, E; Cilingiroglu, A; Mahfoud, L; Kreislova, K; Knotkova, D; Mirambet, F; Gouda, V; Al-Jarrah, O; Mahfoud, L**
 "Policies for Conservation of Museum Collections. Chapter 8"
Metals and Museums in the Mediterranean. Interpreting, Preserving and Exhibiting
 V. Argyropoulos Ed.
 TEI of Athens
 ISBN: 978-960-87753-8-1
- 24) **Degrigny, C; Vella, D; Golfomitsou, S; Crawford, J; Argyropoulos, V; Siatou, A; Kreislova, K; Knotkova, D; Hollner, S; Mirambet, F; Al-Saad, Z; Bani-Hani, M; Arafat, A; Haddad, N; Angelini, E; Grassini, S; Ingo, G; Vassiliou, P; Novakovic, J; Cano, E; Chamón, J; Pardo, AI; et al.**
 "The search for new and safe materials for protecting metal objects. Chapter 7"
Metals and Museums in the Mediterranean. Interpreting, Preserving and Exhibiting
 V. Argyropoulos Ed.
 TEI of Athens
 ISBN: 978-960-87753-8-1
- 25) **Argyropoulos, V; Giannoulaki, M; Michalakakos, G; Haddad, N; Arafat, A; Degrigny, C; Golfomitsou, S; Vella, D; Crawford, J; Cano E; Bastidas, JM; Barrio, J; Isabel Pardo, A; Arroyo, M, et al.**
 "Conservation Damage Assessment of Metal Collections. Chapter 4"
Metals and Museums in the Mediterranean. Interpreting, Preserving and Exhibiting
 V. Argyropoulos Ed.
 TEI of Athens
 ISBN: 978-960-87753-8-1
- 26) **Argyropoulos, V; Giannoulaki, M; Michalakakos, G; Haddad, N; Arafat, A; Degrigny, C; Golfomitsou, S; Vella, D; Crawford, J; Cano, E; Bastidas, JM; Barrio, J; Pardo, AI; Arroyo, M; et al.**
 "Past and current conservation practices: The need for innovative and integrated approaches. Chapter 3"
Metals and Museums in the Mediterranean. Interpreting, Preserving and Exhibiting
 V. Argyropoulos Ed.
 TEI of Athens
 ISBN: 978-960-87753-8-1
- 27) **Morris, DG; Muñoz-Morris, MA; Gutiérrez Urrutia, I**
 "The role of Stable nanoparticles on improving the Creep resistance of iron aluminides"
Structural Aluminides for Elevated Temperatures, 361-369
 TMS, The Minerals, Metals & Materials Society, Warrendale (USA)
 ISBN: 978-0-87339-720-9
- 28) **Muñoz-Morris, MA; Gutiérrez-Urrutia, I; Morris, DG**
 "Obtención de Materiales nanoestructurados mediante dislocaciones geométricamente necesarias generadas por deformación severa"
X Congreso Nacional de Materiales 2008, 81-84 (2008)
 Mondragon Unibertsitateko Zerbitzu (Gipuzkoa)
 ISBN: 978-84-608-0768-1
- 29) **Carmona, N; Herrero, E; Llopiz, J; Villegas, MA**
 "Environmental optical sol-gel sensors for preventive conservation of cultural heritage"
Lasers in the Conservation of Artworks, LACONA VII 483-488
 Balkema Publishers, Taylor & Francis Group, London, 2008
 ISBN: 978-0-415-47596-9
- 30) **Carmona, N; Villegas, MA; Jiménez, P; Navarro, J; García-Heras, M**
 "Study of chromophores of Islamic glasses from Al-Andalus (Murcia, Spain)"
Lasers in the Conservation of Artworks, LACONA VII 73-78
 Balkema Publishers, Taylor & Francis Group, London, 2008
 ISBN: 978-0-415-47596-9
- 31) **Carmona, N; García-Heras, M; Villegas, MA; Fernández-Posse, MD; Sánchez-Palencia, FJ**
 "Producción cerámica en Las Médulas (León). Una comparación diacrónica a través de métodos arqueométricos"
Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría, 277-287
 CSIC, Madrid, 2008
 ISBN: 978-84-612-8598-3

- 32) Carmona, N; Villegas, MA; Castellanos MA; Montero, I; García-Heras, M
"Análisis de vidrios romanos del yacimiento de La Dehesa de la Oliva (Patones, Madrid)"
Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría, 319-328
CSIC, Madrid, 2008
ISBN: 978-84-612-8598-3
- 33) Rancel, L; Medina, SF
"Influence of microalloying elements (Nb, V, Ti) on bainitic high strength steels"
Conference on New Developments on Metallurgy and Applications of High Strength Steels, . 1277-1286
- 34) Morris, DG; Gutiérrez-Urrutia, I; Muños-Morris, MA
"Evolution of microstructure of an iron aluminide during severe plastic deformation by heavy rolling"
5th International Symposium on Ultrafine-Grained Materials, p. 7438-7444
- 35) Zhilyaev, AP; Swaminathan, S; Gimazov, AA; McNelley, TR; Langdon, TG
"An evaluation of microstructure and microhardness in copper subjected to ultra-high strains"
5th International Symposium on Ultrafine-Grained Materials, p. 7451-7456
- 36) Swaminathan, S; García-Infanta, JM; McNelley, TR; Ruano, OA; Carreño, F
"Severe plastic deformation of an as-cast hypoeutectic Al-Si alloy"
5th International Symposium on Ultrafine-Grained Materials, p. 7501-7506
- 37) Figueroa, IA. Zhao, H; González, S; Davies, HA. Todd, I.
"Bulk glass formability for Cu-Hf-Zr-Ag and Cu-Zr-Ag-Si alloys"
9th International Workshop on Non Crystalline Solids, p. 5181-5183

cenim
Informe bienal
Biennial Report
2007-2008

CAPÍTULO 5
proyectos
projects



5.1. PROYECTOS INTERNACIONALES / INTERNATIONAL PROJECTS

2007

1) NON-EQUILIBRIUM SOLIDIFICATION OF INDUSTRIAL ALLOYS, NEQUISOL

Fuente de financiación / Funding: Agencia Espacial Europea (ESA) – ESTEC 15236/02/NL/SHA

Socios / Partners: Deutsch Luft und Raum Simulation (DE), Ruhr University Bochum (DE), MAGMA Giessereitechnologie GmbH (DE), Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris (FR), Aubert & Duval (FR), S necna Moteurs (FR), CORUS RD&T (NL), HYDRO Aluminium AG (NW) y University of Alberta (CA).

Duración / Period: 05/2004-02/2009

Importe total concedido / Budget: 438 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 60 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Dieter Herlach, DLR

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Asunción García Escorial

En 2007 dentro del proyecto NEQUISOL, CENIM ha atomizado por gas inerte la aleación Ni75Al25, % at, para estudiar su solidificación en función del tamaño de partícula.

In 2007 CENIM has gas atomised Ni75Al25, at %, to study its solidification path as a function of the powder particle size.

2) DUPLEX PROCESSES FOR BIOCOMPATIBLE PROSTHESES, DUBIOP

Fuente de financiación / Funding: EUREKA E!3499

Socios / Partners: TECVAC, Asociación de la Industria Navarra-AIN (ES), Cial de Tratamientos Térmicos SA (ES)

Duración / Period: 01/2005-12/2008

Importe total concedido / Budget: 54 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Juan José Damborenea González

El principal objetivo del proyecto es producir un recubrimiento cerámico para prótesis articuladas de Metal sobre Metal (MoM) que cumpla los requerimientos de biocompatibilidad establecidos, que bloquee la liberación de iones metálicos alergénicos y que asegure la máxima durabilidad en términos de resistencia al desgaste/corrosión. Para lograr este objetivo se pretende aplicar nuevos desarrollos PVD que combinen tratamientos convencionales de depósito con procesos de nitruración por plasma (proceso DUPLEX).

The main objective of the project is to develop a ceramic coating to be used on Metal-Metal (MoM) prostheses. The new coatings must satisfy biocompatibility, hinder allergenic metal ion release and provide maximum durability in terms of corrosion and wear resistance. In order to achieve this goal it is intended to apply new PVD processes combining conventional deposition treatments with plasma nitriding processes (DUPLEX process).

3) ANT-NEST CORROSION OF COPPER TUBES ORIGINATED BY ORGANIC ACID VAPOURS AND SYNTHETIC LUBRICANT OILS

Fuente de financiación / Funding: The International Copper Association, Ltd., ICA, New York (US)

Duración / Period: 06/2006-05/2007

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 14 722 euros

Investigadores Principales / Principal Researchers: José María Bastidas Rull

El proyecto se centra en los factores que inciden en la corrosión por nido de hormigas, denominada así porque se manifiesta como picaduras que se ramifican y unen en túneles estrechos, mostrando una apariencia similar a la de un hormiguero. Esta degradación del cobre, que se suele producir antes de la instalación de los aparatos de refrigeración, o bien en sus primeros meses de funcionamiento, provoca el 10% de los fallos que se producen en los tubos realizados con este material.

The project focuses on the factors affecting ant-nest corrosion, known as such because it takes the form of pits that branch out and join up through narrow tunnels, offering a similar appearance to an ants' nest. This degradation of copper, which usually takes place prior to the installation of refrigerating apparatus or during the first months of its operation, is responsible for 10% of all failures occurring in tubes made of this material.

4) INNOVATIVE CONSERVATION APPROACHES FOR MONITORING AND PROTECTING ANCIENT AND HISTORIC METALS COLLECTIONS FROM THE MEDITERRANEAN BASIN, PROMET

Fuente de financiación / Funding: Unión Europea, 6º Programa Marco

Socios / Partners: Technological Educational Institution of Athens-TEI (EL) y otros 21 socios de 11 países / and 21 other partners from 11 countries

Duración / Period: 11/2004-04/2008

Importe total concedido / Budget: 2 600 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 64 463 euros

Investigadores Principales / Principal Researchers: V. Argyropoulos, TEI

Investigadores Responsables en el CENIM / Responsible Researchers at CENIM: José María Bastidas Rull

Los museos y los lugares históricos en la región mediterránea exhiben colecciones de obras de arte fenicias, helenísticas, romanas e islámicas que muchas veces padecen serios problemas de conservación debido a los fenómenos de corrosión y degradación. La alta humedad relativa y los agentes atmosféricos agresivos pueden acelerar estos problemas. Para ralentizar los fenómenos de degradación, no es posible proteger las colecciones de metales mediante su colocación en zonas con ambientes estrictamente controlados o mediante tratamientos continuados en el tiempo, debido al gran número de objetos y el gran coste del mantenimiento repetido. El proyecto PROMET pretende establecer y promover una estrategia preventiva diseñada especialmente para la región mediterránea mediante el desarrollo de sistemas portátiles de monitorización y métodos de protección, incluyendo la identificación de los fenómenos de degradación, para las colecciones de metales preciosos, hierro y aleaciones de cobre. Se han desarrollado novedosas técnicas portátiles, como la espectroscopia de plasma inducida por láser (LIBS), la micro fluorescencia de rayos X (μ -XRF) y la espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS), como herramientas analíticas para los objetos metálicos para ser utilizados en paralelo con otras técnicas científicas para identificar los fenómenos de degradación y para desarrollar estrategias de conservación a medida. Estos métodos analíticos avanzados se han aplicado en colecciones de muestra que incluyen artefactos arqueológicos en varios países de la región mediterránea, como Egipto, España, Grecia, Italia, Jordania, Malta, Marruecos, Siria, Túnez y Turquía, para identificar los problemas de conservación. A la vez, se han desarrollado y validado inhibidores de corrosión y agentes químicos, así como películas barrera por PVD o PECVD, y ceras sintéticas microcristalinas o polietilénicas para ser utilizados en aleaciones de referencia envejecidas de manera artificial o natural.

Museums and historical sites in the Mediterranean region exhibit collections of Phoenician, Hellenistic, Roman, and Islamic metallic works of art that often have serious problems of conservation due to the corrosion and degradation phenomena. The high relative humidity and aggressive agents in the atmosphere may accelerate these problems. To slow down the degradation phenomena, it is not possible to protect the metal collections by placing them in strict environmentally controlled areas or by treating them on a regular basis, due to the large number of objects and the heavy cost of repeated maintenance. The PROMET project aims to establish and promote a preventive strategy designed for the Mediterranean region by developing portable monitoring systems and protection methods, including the identification of degradation phenomena, for collections of precious metals, iron and copper alloys. New portable techniques, as Laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS), micro X-ray Fluorescence (μ -XRF) and Electrochemical impedance spectroscopy, have been developed as analytical tools for metal objects to be used in parallel with scientific techniques for identifying degradation phenomena and to tailor conservation strategies. These advanced analytical methods have been applied to survey collections including archaeological artefacts in different countries in the Mediterranean region, such as Egypt, Greece, Italy, Jordan, Malta, Morocco, Spain, Syria, Tunisia, and Turkey, to identify the conservation problems. In parallel, safe corrosion inhibitors and chemical agents as well as PVD and PECVD barrier films and synthetic microcrystalline or polyethylene-based waxes have been developed and validated for use on artificially and naturally aged metal reference alloys.

5) IMPROVEMENT OF RACEWAY MONITORING UNDER MODERN BLAST FURNACE OPERATING CONDITIONS

Fuente de financiación / Funding: RFS-CR-04001

Socios / Partners: Arcelor Research (FR), MEFOS (SE), RWTH (DE)

Duración / Period: 07/2004-03/2008

Importe total concedido / Budget: 754 155 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 124 143 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Eric Lectard, Arcelor Research

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Alberto Isidro Montes

El objetivo final del proyecto es contribuir a la optimización de la inyección de tasas elevadas de carbón pulverizado en los hornos altos, en sustitución de coque. Para dicha optimización, y en general por su repercusión en el funcionamiento de dichas instalaciones, es muy importante el conocimiento del comportamiento de las cavidades situadas delante de cada tobera (raceways), y su control en lo posible, a cuyos objetivos está dirigido este Proyecto. Una de nuestras tareas consistía en la exploración con georadar, a realizar con la colaboración de AITEMIN, de una cámara piloto de gasificación de coque de RWTH, y se llevo a cabo en Diciembre de 2006, interpretándose los resultados a principios de 2007. En cuanto a la participación en la tarea de modelización matemática de los intercambios de calor y de los fenómenos de combustión en el raceway, se han realizado aportaciones referidas a la física de los chorros de viento-gases de combustión, a las repercusiones del contenido en hidrógeno del carbón inyectado, y a la estabilidad de las cavidades en relación con su tamaño y forma.

The ultimate aim of the project is to contribute to optimising the injection of high rates of powdered coal in blast furnaces to replace coke. A knowledge and, as far as possible, control of the behaviour of the cavities in front of each tuyere (raceway) is of great importance for the purposes of this optimisation, and in general in view of their impact on blast furnace operation, and this is where the project's objectives are focused. One of our tasks has been to explore with a georadar, in collaboration with AITEMIN, a pilot coke gasification plant at RWTH. This was done in December 2006 and the results were interpreted in early 2007. With regard to our participation in the task of mathematical modelling of heat exchanges and combustion phenomena in the raceway, contributions have been made in relation with the physics of combustion gas-blast streams, the repercussion of the hydrogen content in the injected coal, and the stability of the cavities in relation with their size and shape.

6) REACTIVE NANOPARTICULATE COATINGS, RENACO

Fuente de financiación / Funding: European Micro- and Nanotechnology (MNT) ERA-Net Project (FP6). Financiado por el MEC en España

Socios / Partners: Helsinki U. of Technology (FI), U. of Paderborn (UK), U. of Helsinki (FI) y tres empresas privadas / and three private companies

Duración / Period: 11/2006-12/2008

Importe total concedido / Budget: 580 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 178 000 euros

Investigadores Principales / Principal Researchers: Kyösti Kontturi, Helsinki U. of Technology

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Juan Carlos Galván Sierra

Se propone una nueva ruta de obtención de superficies antibacterianas. El objetivo es el diseño, la preparación y la caracterización de nuevos recubrimientos nanoestructurados, con funcionalidad predeterminada, sobre superficies metálicas y de sílice. La idea es funcionalizar las nanopartículas a nivel supramolecular. La superficie de las nanopartículas se modifican con polímeros especiales. Así se crean nanopartículas reactivas que se puedan unir mediante enlace químico a la superficie, sin necesidad de aplicación posterior de otros recubrimientos. El método podrá extenderse en el futuro a aplicaciones donde la fotoreactividad o los materiales anticorrosivos y las pinturas anti-incrustantes (anti-fouling) son necesarios.

This project introduces a novel route for antibacterial surfaces. The purpose is to prepare and study new nanostructured functional films formed on silica and metal surfaces based on a combination of the tailored supramolecular design of metal/organic core/shell nanoparticles. The idea is to modify nanoparticles with special, synthetic polymers to create reactive nanoparticulates that can be attached on the surface of interest without any further need for coatings. The method can be broadened in the future to applications where photoreactivity or antifouling and anticorrosion materials are needed.

7) CHARCOAL INJECTION INTO THE BLAST FURNACE VIA THE TUYURES UNDER CONVENTIONAL AND NFBF OPERATING CONDITIONS

Fuente de financiación / Funding: Research Funds for Coal and Steel, RFCS

Socios / Partners: RWTH Aachen (DE)

Duración / Period: 07/2005-07/2008

Importe total concedido / Budget: 414 900 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 205 800 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Alexander Babich

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Miguel Fernández López

Se ha valorado experimentalmente la eficiencia de la combustión de polvo de carbón, mineral y de madera a igualdad de condiciones de temperatura, contenido de oxígeno en el viento, (24 %), del viento, y también de concentración de finos de carbón en el viento, (gr/Nm³/hora), utilizando la cámara de combustión piloto de simulación de las condiciones de la zona del "raceway" del horno alto de producción de arrabio del Departamento. Los finos de carbón de madera arden más rápidamente que los de carbón mineral. Todo el carbón de madera de eucalipto sin corteza fue producido en el horno de pirólisis de 18,6 kw de potencia del Departamento, carbón que presenta muy bajo contenido de cenizas y de azufre, elevada superficie específica, (entre 100 a 400 m²/gr, que aumenta con la temperatura de carbonización), y de elevado contenido de materias volátiles, (se ha fabricado a relativamente baja temperatura de carbonización, 400 ° C de valor medio).

The combustion efficiency of PCI fines coal and eucalyptus charcoal in identical temperature conditions, with the same oxygen content in the blast (24%), and the same charcoal fines ratio in the blast (g/Nm³/hour), was assessed experimentally in the department's pilot combustion chamber for BF raceway zone simulation. Charcoal fines burned faster than PCI coal fines. All the required barkless eucalyptus charcoal was produced in the department's 18.6 kw pyrolysis furnace and presented a very low ash and sulphur content, high specific surface area (between 100 and 400 m²/g, which increased with the carbonisation temperature), and high volatile materials content (produced at relatively low carbonisation temperature, average of 400 °C).

8) EXTENSION AND OPTIMISATION OF PYROMETALLURGICAL PROCESSES AND ROUTES FOR STAINLESS STEEL PRODUCTION IN LATIN AMERICA

Fuente de financiación / Funding: Unión Europea

Socios / Partners: Universidades, organismos de investigación y empresas de ocho países / Universities, research institutes and companies in eight countries: DE, EL, ES, UK, PT, CU, MX, CO

Duración / Period: 07/2003-07/2007

Importe total concedido / Budget: 150 000 euros

Investigadores Principales / Principal Researchers: K. Mavrommatis

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Francisco J. Alguacil Priego

9) 3D ATOM PROBE ANALYSIS OF IRON CARBIDE PRECIPITATION IN BAINITE

Fuente de financiación / Funding: Shared Research Equipment (SHaRE) User Program. Office of Basic Energy Sciences, U.S. Department of Energy (US)

Duración / Period: 01/2007-01/2009

Importe total concedido / Budget: 40 000 Dolares

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

El objetivo de este proyecto de colaboración es realizar un análisis a nivel atómico de los procesos de precipitación que tienen lugar durante la transformación bainítica de aceros. Este estudio nos permitirá determinar el grado de partición de elementos sustitucionales que determina los mecanismos de transformación que controlan los diferentes procesos de precipitación que ocurren durante la transformación a bainita.

The aim of this project is to perform a systematic study focused on carbide precipitation during the bainite transformation and after tempering in two steels with different silicon contents. The partitioning of silicon between ferrite and carbide, and the growth behaviour of iron carbide in both steels will be analysed at atomic scale by means

of 3D atom probe tomography. Solute concentration profiles across the carbide/ferrite interface will indicate the mechanism by which carbides precipitated from supersaturated ferrite as a consequence of the bainite transformation or during the tempering of bainite.

10) MN SEGREGATION AT FERRITE-AUSTENITE INTERFACES IN MEDIUM CARBON FORGING STEELS

Fuente de financiación / Funding: Shared Research Equipment (SHaRE) User Program. Office of Basic Energy Sciences, U.S. Department of Energy (US)

Socios / Partners: Oak Ridge National Laboratory (US)

Duración / Period: 05/2007-05/2009

Importe total concedido / Budget: 40 000 Dolares

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos Capdevila Montes

El objetivo de esta estancia pretende aclarar un aspecto que ha recibido una gran atención en la comunidad académica, como son las condiciones de la intercara durante el crecimiento de ferrita en aleaciones Fe-C-Mn. El objetivo del estudio es determinar experimentalmente el perfil de Mn en la vecindad de la intercara, para poder compararlo con las predicciones realizadas con softwares comerciales como DICTRA bajo condiciones de LENP o PE. En esta investigación se propone explotar la extraordinaria capacidad de análisis de la tomografía atómica junto con el microanálisis químico realizado por microscopía electrónica de transmisión y barrido (STEM), para estudiar la segregación de los elementos a través de la intercara en una escala nanométrica.

This proposal is concerned with an outstanding issue that has received much interest in recent years, namely the selection of appropriate interfacial conditions during ferrite growth in Fe-C-Mn alloys. The aim of this study is to provide experimental concentration data in the vicinity of the interface to be compared with the composition calculated by DICTRA software under LENP and PE conditions. The unequalled analytical capabilities of the atom probe, together with high resolution microchemical analyses obtained using scanning transmission electron microscopy (STEM), are used to investigate the segregation of the alloying elements in both phases through the transformation interface at the nanometre scale.

11) SPINODAL DECOMPOSITION IN PM2000 FE-BASE ODS ALLOY

Fuente de financiación / Funding: Shared Research Equipment (SHaRE) User Program. Office of Basic Energy Sciences, U.S. Department of Energy

Socios / Partners: Oak Ridge National Laboratory (US), CENIM-CSIC (ES)

Duración / Period: 10/2005-12/2007

Importe total concedido / Budget: 40 000 Dolares

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos Capdevila Montes

El objetivo de esta estancia es cuantificar mediante tomografía atómica tridimensional la transformación de fase que se produce en aleaciones Fe-Cr consistente en la separación de la mezcla Fe-Cr en dos fases, una rica en Cr y otra rica en Fe y conocida como "descomposición spinoidal". Esta transformación se caracteriza por ocurrir de forma masiva y no por nucleación y crecimiento. Se inicia por fluctuaciones de composición y avanza por difusión de los átomos de Cr en contra del gradiente de concentración ("uphill diffusion"). El objetivo del proyecto es cuantificar la cinética de dicha transformación en la superaleación comercial base hierro PM2000. Los resultados obtenidos en el 2006 han permitido la observación directa de dicho fenómeno en esta aleación a la temperatura de 475 °C. Asimismo, se ha cuantificado tanto la longitud de onda como la amplitud de la modulación de composición sinusoidal producida como consecuencia de la descomposición spinoidal.

The aim of this SHaRE Project between ORNL and CENIM is to study by means of 3D Atom Probe Tomography the phase transformation that takes place in the Fe-Cr alloys, which is based on the separation of the Fe-Cr mixture into Cr-rich and Fe-rich phases, and known as spinodal decomposition. This massive transformation is not produced by nucleation and growth mechanisms. It is triggered by composition fluctuations and grows by the diffusion of Cr atoms against the composition gradient ("uphill diffusion"). This project aims to quantify the kinetics of spinodal decomposition in a commercial Fe-base superalloy known as PM2000. In 2006 this phenomenon has been observed during the ageing of the alloy at 475 °C. Likewise, the wavelength and amplitude of spinodal decomposition at this temperature have been determined.

12) REFINEMENT AND DEVELOPMENT OF HOMOGENEOUS MICROSTRUCTURES THROUGH THE THICKNESS OF HEAVY PRODUCTS, REHOMI

Fuente de financiación / Funding: Research Funds For Coal And Steel, RFCS Programme for 2004, Commission of the European Communities

Socios / Partners: Swedish Institute for Metals Research (SE), ProfilARBED (LU), Mannesmann Forschungsinstitut GmbH (DE), Centre for the Research Metallurgy (BE)

Duración / Period: 07/2004-12/2007

Importe total concedido / Budget: 704 919 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 95 398 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos Capdevila Montes

El objetivo del presente proyecto es estudiar el papel del vanadio, añadido como microaleante, para potenciar la transformación de la austenita en ferrita acicular, fase que, además de producir un afino de la microestructura final, confiere al acero una muy buena combinación de resistencia y tenacidad. Durante el año 2006 se han producido 12 coladas experimentales, variando la composición en C, Mn, V y N. Se ha realizado un estudio sistemático para analizar la influencia que tiene la microestructura en las propiedades mecánicas de dichas coladas, centrándose fundamentalmente en las microestructuras bainíticas y de ferrita acicular. El estudio comprende propiedades a la tracción y tenacidad al impacto a temperaturas de -40, -20, 0 y +20 °C, para determinar no sólo la energía absorbida al impacto sino la transición dúctil-frágil de dichas microestructuras.

The aim of the present project is to study the role of vanadium, added as a microalloying element, to promote the austenite to acicular ferrite transformation. Besides grain refinement, this phase is responsible for an excellent combination of both strength and toughness in the steel. During 2006, 12 different casts have been produced with varying amounts of C, Mn, V and N in their chemical composition. A systematic study has been carried out to analyse the effect of microstructure (mainly focussed on bainitic and acicular ferrite microstructure) on mechanical properties. This study considers tensile properties and impact toughness properties at temperatures of -40, -20, 0, and +20 °C, in order to evaluate the impact absorbed energy and the ductile-brittle transition in such microstructures.

13) CONSISTENT BLAST FURNACE OPERATION WHILST USING LOW COST RAW MATERIALS

Fuente de financiación / Funding: RFCS CR-2007-0002

Socios / Partners: BFI (DE), SZFG (DE), TKS (DE), Arcelor Mittal (ES), Corus (UK), SSSA (IT)

Duración / Period: 07/2007-12/2010

Importe total concedido / Budget: 2 685 901 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 171 705 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Javier Mochón Muñoz

Arcelor Mittal España y CENIM estudiarán los efectos del uso del nut coke en el proceso del horno alto bajo altas proporciones de inyección de carbón. Para ello, los modelos físicos diseñados y desarrollados verificarán la validez de los diferentes modelos teóricos empleados en las mezclas y cargas del tragante con la posibilidad de estudiar el comportamiento del O₂ inyectado por las toberas, con el fin de analizar la distribución del gas y la carga, con los nuevos patrones definidos por Arcelor Mittal España. El análisis de la optimización de la calidad del carbón se utilizará para altas proporciones de inyección y el análisis de las emisiones de CO₂, usando carbón vegetal para proteger el medio ambiente desde el principio de la metalurgia primaria. El objetivo de todos estos estudios es el de encontrar la distribución y cantidad óptima de nut coke junto con la correcta proporción de inyección de carbón, con el fin de obtener un proceso eficaz y un comportamiento de acuerdo a los parámetros del proceso.

Arcelor Mittal España and CENIM will study the effect of using nut coke in the BF process under high coal injection rates. For this, the innovative physical models designed and developed will check the validity of different theoretical models employed in mixtures and the charge of the shaft with the possibility of studying the behaviour of O₂ injected through the tuyeres, in order to analyse the gas and burden distribution, with the new patterns defined by Arcelor Mittal España. Coal quality optimisation analysis will be used for high injection rates and the analysis of CO₂ emissions, using charcoal to protect the environment from the first steps of primary metallurgy. The objective of these studies is to find the optimum nut coke distribution and amount, together with the correct coal injection rate, in order to achieve good process efficiency and behaviour according to the process parameters.

14) IMPROVEMENT OF HEARTH DRAINAGE EFFICIENCY AND REFRACTORY LIFE FOR HIGH BF PRODUCTIVITY AND A WELL ADJUSTED REDUCTANT INJECTION RATE AT VARYING COKE QUALITY

Fuente de financiación / Funding: RFCS, CR-2007-0001

Socios / Partners: BFI (DE), Dillinger (DE), Arcelor EHS (DE), Raautaruki (FI), Åbo Akademi (FI), Universidad de Oulu (FI), IRSID (FR), Arcelor Mittal (ES), MEFOS (SE), Liccini (IT), CSM (IT)

Duración / Period: 07/2007-12/2010

Importe total concedido / Budget: 300 264 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 180 158 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Javier Mochón Muñoz

La determinación de desgaste del crisol incluyendo la posible existencia de una "brittle layer" y un correcto drenaje del crisol son los objetivos que se pueden alcanzar usando las técnicas de radar y ultrasonidos que permiten penetrar la capa metálica del revestimiento de acero. Con este fin Arcelor Mittal España y CENIM realizarán ensayos de prueba bajo las condiciones del horno alto. Se desarrollará una herramienta de aviso a los operadores del horno alto que permita una fácil interpretación de los resultados de las mediciones como p. e.: estado del refractario, presencia de líquidos, condición del "hombre muerto". Para la identificación de las "brittle layers" las mediciones se realizarán en un modelo físico. El CENIM diseñará un nuevo termopar para altas temperaturas y resistente a la corrosión, que permita medidas en continuo de la temperatura del arrabio durante la colada. Dicho termopar se instalará en el canal de salida del arrabio. Junto con una optimización de la técnica de determinación de la capa de escoria se mejorará la operación de colada.

The determination of hearth wear, including the possible existence of a brittle layer and the correct drainage of the hearth, are objectives that can be achieved using radar and ultrasound techniques that can penetrate the metallic shield of the steel jacket. To this end, Arcelor Mittal España and CENIM will carry out test trials under BF conditions. A suitable advisory tool will be developed for BF operators to enable easy interpretation of the measurement results, e.g. refractory status, presence of liquids, deadman condition, etc. For brittle layer identification, measurements will be performed in a physical model. CENIM will design a new high temperature, corrosion resistant thermocouple to enable continuous measurement of the hot metal temperature during tapping. The thermocouple will be placed inside the iron runner. Together with an optimised slag layer determination technique, the tapping operation will be improved.

15) ENHANCED BLAST FURNACE OPERATION AND SERVICE LIFE BY IMPROVED MONITORING AND CONTROL OF THE HEARTH AND UNIFORMITY

Fuente de financiación / Funding: Research Funds for Coal and Steel, RFSC, CR-03013

Socios / Partners: BFI (DE), Dillinger (DE), Raautaruki (FI), Åbo Akademi (FI), Corus UK (UK), RSID (FR), Arcelor Mittal (ES)

Duración / Period: 09/2003-02/2007

Importe total concedido / Budget: 267 267 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 160 360 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Javier Mochón Muñoz

CSIC/CENIM ha desarrollado un sistema de supervisión en línea para el estado del refractario del crisol. Utilizando cámaras CCD, se ha desarrollado un software con el fin de mejorar la gestión de la colada. Un modelo utilizando el Método de Elementos Finitos (FEM) permite comprobar cómo afectan las condiciones de enfriamiento a los perfiles de las temperaturas. Junto a Arcelor Mittal España, ha llevado a cabo el desarrollo de nuevas técnicas para monitorizar el estado del crisol y optimizar la secuencia de la colada. El análisis del estado del refractario del crisol después de una campaña ha mejorado el conocimiento del mecanismo de desgaste para obtener mejores diseños del crisol en el futuro.

CSIC/CENIM has developed an on-line supervision system for the hearth refractory state. Using CCD cameras, a software platform has been developed to improve tapping management. A Finite Element Method (FEM) model allows checking how cooling conditions affect the temperature profile. In conjunction with Arcelor Mittal España, new techniques to monitor the hearth status and optimise the tapping sequence have been developed. The analysis of the hearth refractory status after a campaign has improved the understanding of the wear mechanism for better future hearth designs.

16) DESIGN, CONSTRUCTION AND VALIDATION OF A PILOT INSTALLATION FOR A SAFE DEPOSIT OF SURPLUS MERCURY FROM THE EUROPEAN INDUSTRY

Fuente de financiación / Funding: UE. Programa LIFE ENVIRON. (LIFE ENV/ES/REP/03)

Socios / Partners: Minas de Almadén y Arrayanes SA (ES), Universidad de Castilla la Mancha (ES)

Duración / Period: 10/2006-09/2009

Importe total concedido / Budget: 4 299 375 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 1 266 538 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Ramos

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Ana Conde del Campo, Aurora López Delgado

De acuerdo con la estrategia del mercurio adoptada por la Unión Europea, este proyecto va a desarrollar una tecnología válida para los próximos 50 años que defina la forma en la que el mercurio y los residuos de mercurio deben ser transportados desde el lugar de emisión al lugar de depósito final de los mismos; el procedimiento para la manipulación del metal y la construcción de un prototipo de instalación para el depósito de todo el exceso de mercurio que proceda de la UE. Se contempla construir un modelo de depósito seguro que cumpla las exigentes condiciones de seguridad y no produzca emisiones del metal después de su confinamiento. También se pretende minimizar las emisiones durante todas las operaciones a través de diversos sistemas de seguridad, tanto en el diseño, como en la construcción del depósito, junto con un programa de vigilancia permanente y un plan de intervención rápida en el caso de que las circunstancias lo exijan.

In accordance with the mercury strategy adopted by the Commission, this project aims to develop valid technology for the next 50 years to define the way in which mercury and mercury waste is transported from emission points to its final storage site, along with the procedure for handling the metal and the construction of a prototype installation for depositing surplus mercury from the EU. The project is expected to construct a model storage facility that meets strict safety requirements and does not produce Hg emissions after closure. It will also minimise emissions during all operations by means of different passive safety systems in design and construction, along with a permanent surveillance programme and a plan for rapid intervention if required.

17) INVESTIGATION OF THE STRAIN HARDENING BEHAVIOUR OF MODERN LIGHTWEIGHT STEELS CONSIDERING THE FORMING TEMPERATURE AND FORMING RATE

Fuente de financiación / Funding: RFCS, RFS-CR-04032

Socios / Partners: RWTH (DE), Arcelor (FR), TKS (DE)

Duración / Period: 07/2004-07/2007

Importe total concedido / Budget: 711 962 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 89 576 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Wolfgang Blech

Investigadores Responsables en el CENIM / Responsible Researchers at CENIM: José Antonio Jiménez Rodríguez

El este proyecto se estudiará el endurecimiento que experimentan durante la deformación plástica de aceros ligeros (DP, TRIP y LIP), considerando la influencia de los parámetros más importantes: temperatura de ensayo, estado de tensión y velocidad de deformación. Se evaluarán los modelos de endurecimiento por deformación existentes, y en caso que no permitan predecir el comportamiento de alguno de los grupos de aceros, se introducirán las oportunas mejoras.

This project will study the strain hardening behaviour of lightweight steels (DP, TRIP and LIP), considering the influence of the most relevant parameters, i.e. testing temperature, stress state and strain rate. Existing strain hardening models will be evaluated, and if their accuracy for some groups of steels is insufficient, appropriate improvements will be made.

18) AUSTENITE STRENGTHENING AND ACCUMULATED STRESS FOR OPTIMUM MICROSTRUCTURES IN MODERN BAINITIC MICROALLOYED STEELS

Fuente de financiación / Funding: RFCS

Socios / Partners: ARCELOR Research (FR), DILLINGER (DE), Universidad de Oulu (FI)

Duración / Period: 07/2006-06/2009

Importe total concedido / Budget: 561 396 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 154 016 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Sebastián Cobo

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Sebastián F. Medina Martín

Se han realizado simulaciones de laminación en caliente con cuatro aceros bainíticos de bajo carbono variando de una a otra el tiempo interpaso y la deformación. Se determinaron las magnitudes características de la laminación, tales como la temperatura de no-recristalización y la temperatura de transformación Ar₃, en función de las condiciones establecidas en cada simulación. Por otra parte, se midió la tensión acumulada en la austenita, relacionada directamente con la densidad de dislocaciones, y se estableció su dependencia sobre las condiciones de laminación. De este modo, se han optimizado las condiciones que permitirán endurecer suficientemente la austenita para que el incremento en la densidad de dislocaciones favorezca la nucleación intragranular de la bainita.

Hot rolling simulations were carried out for four low carbon bainitic steels, varying the interpass times and strains applied. The characteristic rolling magnitudes were determined, i.e. the no-recrystallisation temperature and the Ar₃ transformation temperature, as a function of the conditions established in each simulation. The accumulated stress in austenite was also determined, which is directly related with the dislocation density. Thus, the conditions were optimised to allow sufficient strengthening of the austenite for the increase in the dislocation density to promote the intragranular nucleation of bainite.

19) ASSESMENT OF AIR POLLUTION EFFECTS ON CULTURAL HERITAGE MANAGEMENT STRATEGIES, CULT-STRAT

Fuente de financiación / Funding: 6th Framework Programme, FP 6-501609

Socios / Partners: ITAM (CZ), UBA (DE), LISA (FR), ENEA (IT), NILU (NO), SCI (SE), BRE (UK), MU (UK)

Duración / Period: 08/2004-10/2007

Importe total concedido / Budget: 104 100 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Morcillo Linares

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Daniel de la Fuente García

El principal objetivo del proyecto consiste en determinar mediante modelos de deterioro aplicables, el grado de degradación sufrida por el Patrimonio Cultural en situación de riesgo en función de los diferentes escenarios de contaminación presentes y posibles en un futuro próximo, a nivel local, regional o nacional. Se han elaborado mapas de todo el Patrimonio Cultural de la ciudad de Madrid, así como mapas de diferentes contaminantes atmosféricos (SO₂, NO₂, material particulado, etc.). Con estos datos de contaminantes y aplicando las funciones de dosis-respuesta se han elaborado mapas de degradación de diferentes materiales (bronce, piedra caliza, etc.). Con dicha información, se pretende hacer una estimación económica de la reducción de costos de mantenimiento y conservación, al disminuir los factores de contaminación que dañan el Patrimonio Cultural. Durante los días 12-13 de Marzo de 2007 y durante 26-28 de Septiembre de 2007 tuvieron lugar en París (Francia) y Praga (República Checa) respectivamente, las dos reuniones de seguimiento de este proyecto.

The main aim of this project is to use suitable deterioration models to determine the degree of degradation experienced by cultural heritage in risk situations considering a range of present and possible near-future pollution scenarios at local, regional and national level. Maps of all the cultural heritage of the city of Madrid have been prepared, along with maps of the different atmospheric pollutants (SO₂, NO₂, particulate matter, etc.). Taking this pollution data, and applying dose-response functions, degradation maps have been prepared for different materials (bronze, limestone, etc.). It is intended to use this information estimate the potential reduction in maintenance and conservation costs achievable by reducing the pollution factors that damage the cultural heritage. Project monitoring meetings have been held on 12-13 March 2007 in Paris (France) and on 26-28 September 2007 in Prague (Czech Republic).

2008

1) DESIGN, CONSTRUCTION AND VALIDATION OF A PILOT INSTALLATION FOR A SAFE DEPOSIT OF SURPLUS MERCURY FROM THE EUROPEAN INDUSTRY

Fuente de financiación / Funding: UE. Programa LIFE ENVIRON. (LIFE ENV/ES/PREP/03)

Socios / Partners: Minas de Almadén y Arrayanes SA (ES), Universidad de Castilla la Mancha (ES)

Duración / Period: 10/2006-09/2009

Importe total concedido / Budget: 4 299 375 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 1 266 538 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Ramos

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Ana Conde del Campo, Aurora López Delgado

De acuerdo con la estrategia del mercurio adoptada por la Unión Europea, este proyecto va a desarrollar una tecnología válida para los próximos 50 años que defina la forma en la que el mercurio y los residuos de mercurio deben ser transportados desde el lugar de emisión al lugar de depósito final de los mismos; el procedimiento para la manipulación del metal y la construcción de un prototipo de instalación para el depósito de todo el exceso de mercurio que proceda de la UE. Se contempla construir un modelo de depósito seguro que cumpla las exigentes condiciones de seguridad y no produzca emisiones del metal después de su confinamiento. También se pretende minimizar las emisiones durante todas las operaciones a través de diversos sistemas de seguridad, tanto en el diseño, como en la construcción del depósito, junto con un programa de vigilancia permanente y un plan de intervención rápida en el caso de que las circunstancias lo exijan.

In accordance with the mercury strategy adopted by the Commission, this project aims to develop valid technology for the next 50 years to define the way in which mercury and mercury waste is transported from emission points to its final storage site, along with the procedure for handling the metal and the construction of a prototype installation for depositing surplus mercury from the EU. The project is expected to construct a model storage facility that meets strict safety requirements and does not produce Hg emissions after closure. It will also minimise emissions during all operations by means of different passive safety systems in design and construction, along with a permanent surveillance programme and a plan for rapid intervention if required.

2) INNOVATIVE CONSERVATION APPROACHES FOR MONITORING AND PROTECTING ANCIENT AND HISTORIC METALS COLLECTIONS FROM THE MEDITERRANEAN BASIN, PROMET

Fuente de financiación / Funding: Unión Europea, 6º Programa Marco

Socios / Partners: Technological Educational Institution of Athens-TEI (EL) y otros 21 socios de 11 países / and 21 other partners from 11 countries

Duración / Period: 11/2004-04/2008

Importe total concedido / Budget: 2 600 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 64 463 euros

Investigadores Principales / Principal Researchers: V. Argyropoulos, TEI

Investigadores Responsables en el CENIM / Responsible Researchers at CENIM: José María Bastidas Rull

Los museos y los lugares históricos en la región mediterránea exhiben colecciones de obras de arte fenicias, helenísticas, romanas e islámicas que muchas veces padecen serios problemas de conservación debido a los fenómenos de corrosión y degradación. La alta humedad relativa y los agentes atmosféricos agresivos pueden acelerar estos problemas. Para ralentizar los fenómenos de degradación, no es posible proteger las colecciones de metales mediante su colocación en zonas con ambientes estrictamente controlados o mediante tratamientos continuados en el tiempo, debido al gran número de objetos y el gran coste del mantenimiento repetido. El proyecto PROMET pretende establecer y promover una estrategia preventiva diseñada especialmente para la región mediterránea mediante el desarrollo de sistemas portátiles de monitorización y métodos de protección, incluyendo la identificación de los fenómenos de degradación, para las colecciones de metales preciosos, hierro y aleaciones de cobre. Se han desarrollado novedosas técnicas portátiles, como la espectroscopia de plasma inducida por láser (LIBS), la micro fluorescencia de rayos X (μ -XRF) y la espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS), como herramientas analíticas para los objetos metálicos para ser utilizados en paralelo con otras técnicas científicas para identificar los fenómenos de degradación y para desarrollar estrategias de conservación a medida. Estos métodos analíticos avanzados se han aplicado en

colecciones de muestra que incluyen artefactos arqueológicos en varios países de la región mediterránea, como Egipto, España, Grecia, Italia, Jordania, Malta, Marruecos, Siria, Túnez y Turquía, para identificar los problemas de conservación. A la vez, se han desarrollado y validado inhibidores de corrosión y agentes químicos, así como películas barrera por PVD o PECVD, y ceras sintéticas microcristalinas o polietilénicas para ser utilizados en aleaciones de referencia envejecidas de manera artificial o natural.

The PROMET project aims to establish and promote a preventive strategy designed for the Mediterranean region by developing portable monitoring systems and protection methods, including the identification of degradation phenomena, for collections of precious metals, iron and copper alloys. New portable techniques, as Laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS), micro X-ray Fluorescence (μ-XRF) and Electrochemical impedance spectroscopy, have been developed as analytical tools for metal objects to be used in parallel with scientific techniques for identifying degradation phenomena and to tailor conservation strategies. These advanced analytical methods have been applied to survey collections including archaeological artefacts in different countries in the Mediterranean region, such as Egypt, Greece, Italy, Jordan, Malta, Morocco, Spain, Syria, Tunisia, and Turkey, to identify the conservation problems. In parallel, safe corrosion inhibitors and chemical agents as well as PVD and PECVD barrier films and synthetic microcrystalline or polyethylene-based waxes have been developed and validated for use on artificially and naturally aged metal reference alloys. During the last months of the project, all research tasks have been completed and the main results have been summarized in a book, aimed to conservation professionals and scientists, entitled "Metals and Museums in the Mediterranean. Protecting, Preserving and Interpreting" V. Argyropoulos Ed. TEI of Athens (2008)

3) IMPROVEMENT OF RACEWAY MONITORING UNDER MODERN BLAST FURNACE OPERATING CONDITIONS

Fuente de financiación / Funding: RFS-CR-04001

Socios / Partners: Arcelor research (FR), MEFOS (SE), RWTH (DE)

Duración / Period: 07/2004-03/2008

Importe total concedido / Budget: 754 155 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 124 143 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Eric Lectard, Arcelor Research

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Alberto Isidro Montes

Este Proyecto está dirigido al conocimiento del comportamiento de las cavidades situadas delante de cada tobera de los hornos altos (raceways), y a su control en lo posible. Nuestras tareas consistían en la exploración mediante georradar de una cámara de gasificación de coque de RWTH y en la participación en la modelización matemática de los intercambios de calor y de los fenómenos de combustión en el raceway. A principios de 2008 se envió al Coordinador nuestra contribución al último Informe Semestral del Proyecto.

This project has sought to gain a knowledge of the behaviour of the cavities in front of each tuyere in the blast furnace (raceways) and as far as possible their control. The tasks performed consisted of exploration with georadar of a coke gasification chamber at RWTH and participation in the mathematical modelling of heat exchanges and combustion phenomena in the raceway. Our contribution to the last six-monthly project report was sent to the coordinator at the start of 2008.

4) CHARCOAL INJECTION INTO THE BLAST FURNACE VIA THE TUYURES UNDER CONVENTIONAL AND NFBF OPERATING CONDITIONS

Fuente de financiación / Funding: Research funds for Coal and Steel, RFCS UE 2004

Socios / Partners: University Aachen (DE), RWTH (DE)

Duración / Period: 07/2005-07/2008

Importe total concedido / Budget: 414 900 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 205 800 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Alexander Babich

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Miguel Fernández López

El objetivo de este trabajo es valorar la sustitución total o parcial del carbón mineral en forma de finos inyectados por las toberas del Horno Alto, con el fin de reducir la producción de CO₂, al ser el carbón de madera un carbono renovable. La valoración de la eficiencia de la inyección de los finos de carbón de madera, y de carbón mineral, se realizaron en la planta piloto de inyección de finos de carbón diseñada en su día por el autor, y reparada y adaptada a la nueva campaña de ensayos. El carbón de madera molido utilizado en los ensayos de combustión, fue fabricado con hornos piloto y de laboratorio construidos expresamente para estos ensayos y que han permitido llevar a cabo diferentes estudios sobre la carbonización y las características del carbón, utilizando diversos tipos de maderas, (olivo, encina, y eucalipto). El carbón de madera se ha revelado más reactivo que el mineral, por el que se aumenta la velocidad de combustión, así como la eficiencia, teniendo en cuenta sus menores contenidos de azufre y de cenizas.

The objective of this work is to evaluate the complete or partial replacement of coal fines injected through the tuyeres of the blast furnace with charcoal, in order to reduce CO₂ production, since charcoal is a renewable form of carbon. The evaluation of the efficiency of injecting charcoal fines and coal fines was carried out in a pilot coal fines injection plant designed in the past by the author and repaired and adapted for this new campaign of tests. The milled charcoal used in the combustion tests was produced with pilot furnaces and laboratory furnaces constructed expressly for these tests and which have allowed the performance of different studies on the carbonisation and characteristics of charcoal, using different types of wood (olive, Holm oak and eucalyptus). Charcoal has been seen to be more reactive than coal, with a faster combustion rate and thus a greater efficiency, bearing in mind its lower sulphur and ash contents.

5) CARBON PARTITIONING INTO AUSTENITE AFTER MARTENSITE AND BAINITE TRANSFORMATIONS

Fuente de financiación / Funding: Shared Research Equipment (SHaRE) User Program. Office of Basic Energy Sciences, U.S. Department of Energy (US)

Socios / Partners: Oak Ridge National Laboratory (US)

Duración / Period: 11/2008-11/2010

Importe total concedido / Budget: 2 600 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

El objetivo de este trabajo es analizar a nivel atómico mediante tomografía iónica la distribución de carbono y elementos sustitucionales a ambos lados de la intercara ferrita-austenita durante el proceso de formación de bainita. Estos resultados nos permitirán determinar los mecanismos que controlan los procesos de transformación bainítica. Por otro lado, se determinará la cantidad de carbono en la austenita antes y después de un envejecimiento natural y un revenido a baja temperatura. Estos resultados nos permitirán demostrar la existencia o no de un proceso de enriquecimiento de la austenita mediante partición de carbono, proceso descrito recientemente en el desarrollo de aceros de temple y partición.

In this project, the partitioning of carbon and substitutional solute distribution between ferrite and austenite during bainite formation will be analysed at atomic scale by means of 3D atom probe tomography. Solute concentration profiles across ferrite/austenite interface will indicate if the mechanism by which bainite growth involves fully or partial supersaturation. Moreover, carbon partitioning will be analysed at atomic scale on bainitic and martensitic samples after natural ageing and low temperature tempering in order to find direct supporting evidence for austenite enrichment by the recently developed quench and partitioning processing.

6) NOVEL NANOSTRUCTURED BAINITIC STEEL GRADES TO ANSWER THE NEED FOR HIGH PERFORMANCE STEEL COMPONENTS, NANOBAIN

Fuente de financiación / Funding: Commission of the European Communities, Research Funds for Coal and Steel, RFCS Programme 2007

Socios / Partners: Ascometal (FR), ALD (DE), Bosch (DE), Luleå University of Technology (SE), Metso Materials Technology Oy (FI), Sidenor I+D (ES)

Duración / Period: 07/2008-12/2011

Importe total concedido / Budget: 203 928 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

El objetivo de este proyecto europeo es investigar las propiedades de resistencia al desgaste y fatiga de aceros bainíticos nanoestructurados. Estas microestructuras han sido desarrolladas recientemente en la Universidad de Cambridge y en el CENIM y se obtienen mediante tratamiento isotérmico en aceros con un alto contenido en carbono y silicio. Las propiedades mecánicas de estos aceros bainíticos nanoestructurados han resultado ser sorprendentes, sin embargo propiedades en uso, tales como la resistencia al desgaste y la fatiga no han sido aún determinadas. Estos aceros presentan un gran potencial y pueden suponer un gran avance ecológico y económico en el desarrollo de aceros de altas prestaciones.

The aim of this European project is to investigate the properties (in particular, wear and fatigue resistance) of a virtually new class of steel grades based on a new class of microstructures: nanostructured bainite. These microstructures are the product of recent developments at the University of Cambridge and CENIM, and are obtained by applying modified bainitising heat-treatments on steels of carefully designed compositions. Where tested, these 'nanobainitic' steels have demonstrated outstanding mechanical properties, although complex mechanical properties (notably wear and fatigue) remain to be explored. These steels will allow for a true leap forward in the area of ecological and economical high performance steel grades.

7) NEW ADVANCED ULTRA HIGH STRENGTH BAINITIC STEELS: DUCTILITY AND FORMABILITY, DUCTAFORM

Fuente de financiación / Funding: Commission of the European Communities, Research Funds for Coal and Steel, RFCS Programme for 2007

Socios / Partners: CENIM-CSIC (ES), Arcelor Research SA (FR), Luleå University of Technology (SE), Gestamp Hard-Tech AB (SE), Linde+Wiemann GmbH (DE), Rautaruukki Oyj (FI), University of Oulu (FI)

Duración / Period: 07/2008-12/2011

Importe total concedido / Budget: 253 194 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

El principal objetivo de este proyecto europeo es desarrollar aceros avanzados de ultra alta resistencia para chapa de acero laminada en caliente con una ductilidad óptima y un comportamiento al doblado adecuado. También se persigue desarrollar chapa laminada en frío con una buena combinación de propiedades de embutibilidad y rebordeo por estirado. Gracias a la alta tenacidad de las microestructuras bainíticas y su heterogeneidad en dureza debida a la presencia de un cierto porcentaje de martensita en dicha microestructuras será posible alcanzar una combinación óptima de diferentes propiedades de formabilidad tales como la embutibilidad, el rebordeo por estirado y el doblado. Para ello, se usará un nuevo concepto de diseño de aleación basado en el uso de modelos teóricos desarrollado a partir del conocimiento termodinámico y cinético de las transformaciones de fase en estado sólido de aceros. Asimismo, procesos de conformado en caliente serán optimizados con el fin de obtener un microestructura de bainita libre de carburos en productos finales tales como las barras de seguridad lateral de vehículos.

The main objective of this European project is to develop advanced ultra high strength (UHS) hot rolled sheet steels with an optimum ductility and a suitable bending behaviour, and annealed cold rolled sheet steels with a good combination of work hardening and stretch flangeability. The tough bainitic ferrite matrix and the heterogeneities in phase hardness for this microstructure will allow the most favourable combination of drawability/stretch formability/bendability in these steels. For this purpose, an innovative concept based on theory alone will be followed to design the alloy composition and suitable control processing of advanced bainitic steel sheets. Likewise, forming processes such as continuous shaping and hardening, and press-hardening will be optimised to achieve a fully carbide-free bainitic structure in final products such as structural safety components in the car body i.e. A-beam, roof-beams, car bumpers and side impact beams.

8) 3D ATOM PROBE ANALYSIS OF IRON CARBIDE PRECIPITATION IN BAINITE

Fuente de financiación / Funding: Shared Research Equipment (SHaRE) User Program. Office of Basic Energy Sciences, U.S. Department of Energy (US)

Socios / Partners: Oak Ridge National Laboratory (US)

Duración / Period: 01/2007-01/2009

Importe total concedido / Budget: 30 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

El objetivo de este proyecto de colaboración es realizar un análisis a nivel atómico de los procesos de precipitación que tienen lugar durante la transformación bainítica de aceros. Este estudio nos permitirá determinar el grado de partición de elementos sustitucionales que determina los mecanismos de transformación que controlan los diferentes procesos de precipitación que ocurren durante la transformación a bainita.

The aim of this project is to perform a systematic study focused on carbide precipitation during the bainite transformation and after tempering in two steels with different silicon contents. The partitioning of silicon between ferrite and carbide, and the growth behaviour of iron carbide in both steels will be analysed at atomic scale by means of 3D atom probe tomography. Solute concentration profiles across the carbide/ferrite interface will indicate the mechanism by which carbides precipitated from supersaturated ferrite as a consequence of the bainite transformation or during the tempering of bainite.

9) MN SEGREGATION AT FERRITE-AUSTENITE INTERFACES IN MEDIUM CARBON FORGING STEELS

Fuente de financiación / Funding: Shared Research Equipment (SHaRE) User Program. Office of Basic Energy Sciences, U.S. Department of Energy (US)

Socios / Partners: Oak Ridge National Laboratory (US)

Duración / Period: 05/2007-05/2009

Importe total concedido / Budget: 30 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos Capdevila Montes

El objetivo de esta estancia pretende aclarar un aspecto que ha recibido una gran atención en la comunidad académica, como son las condiciones de la intercara durante el crecimiento de ferrita en aleaciones Fe-C-Mn. El objetivo del estudio es determinar experimentalmente el perfil de Mn en la vecindad de la intercara, para poder compararlo con las predicciones realizadas con softwares comerciales como DICTRA bajo condiciones de LENP o PE. En esta investigación se propone explotar la extraordinaria capacidad de análisis de la tomografía atómica junto con el microanálisis químico realizado por microscopía electrónica de transmisión y barrido (STEM), para estudiar la segregación de los elementos a través de la intercara en una escala nanométrica.

This proposal is concerned with an outstanding issue that has received much interest in recent years, namely the selection of appropriate interfacial conditions during ferrite growth in Fe-C-Mn alloys. The aim of this study is to provide experimental concentration data in the vicinity of the interface to be compared with the composition calculated by DICTRA software under LENP and PE conditions. The unequalled analytical capabilities of the atom probe, together with high resolution microchemical analyses obtained using scanning transmission electron microscopy (STEM), are used to investigate the segregation of the alloying elements in both phases through the transformation interface at the nanometre scale.

10) IMPROVEMENT OF HEARTH DRAINAGE EFFICIENCY AND REFRACTORY LIFE FOR HIGH BF PRODUCTIVITY AND A WELL ADJUSTED REDUCTANT INJECTION RATE AT VARYING COKE QUALITY

Fuente de financiación / Funding: RFCS CR-2007-0001

Socios / Partners: BFI (DE), Dillinger (DE), Arcelor EHS (DE), Raautaruki (FI), Åbo Akademi (FI), Universidad de Oulu (FI), IRSID (FR), Arcelor Mittal (ES), MEFOS (SE), Liccini (IT), CSM (IT)

Duración / Period: 07/2007-12/2010

Importe total concedido / Budget: 300 264 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 180 158 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Javier Mochón Muñoz

La determinación de desgaste del crisol incluyendo la posible existencia de una "brittle layer" y un correcto drenaje del crisol son los objetivos que se pueden alcanzar usando las técnicas de radar y ultrasonidos que permiten penetrar la capa metálica del revestimiento de acero. Con este fin Arcelor Mittal España y CENIM realizarán ensayos de prueba bajo las condiciones del horno alto. Se desarrollará una herramienta de aviso a los operadores del horno alto que permita una fácil interpretación de los resultados de las mediciones como p. e.: estado del refractario, presencia de líquidos, condición del "hombre muerto". Para la identificación de las "brittle layers" las mediciones se realizarán en un modelo físico. El CENIM diseñará un nuevo termopar para altas temperaturas y resistente a la corrosión, que permita medidas en continuo de la temperatura del arrabio durante la colada. Dicho termopar se instalará en el canal de

salida del arrabio. Junto con una optimización de la técnica de determinación de la capa de escoria se mejorará la operación de colada.

The determination of hearth wear, including the possible existence of a brittle layer and the correct drainage of the hearth, are objectives that can be achieved using radar and ultrasound techniques that can penetrate the metallic shield of the steel jacket. To this end, Arcelor Mittal España and CENIM will carry out test trials under BF conditions. A suitable advisory tool will be developed for BF operators to enable easy interpretation of the measurement results, e.g. refractory status, presence of liquids, deadman condition, etc. For brittle layer identification, measurements will be performed in a physical model. CENIM will design a new high temperature, corrosion resistant thermocouple to enable continuous measurement of the hot metal temperature during tapping. The thermocouple will be placed inside the iron runner. Together with an optimised slag layer determination technique, the tapping operation will be improved.

11) CONSISTENT BLAST FURNACE OPERATION WHILST USING LOW COST RAW MATERIALS

Fuente de financiación / Funding: RFCS CR-2007-0002

Socios / Partners: BFI (DE), SZFG (DE), TKS (DE), Arcelor Mittal (ES), Corus (UK), SSSA (IT)

Duración / Period: 07/2007-12/2010

Importe total concedido / Budget: 286 175 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 172 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Javier Mochón Muñoz

Arcelor Mittal España y CENIM estudiarán los efectos del uso del nut coke en el proceso del horno alto bajo altas proporciones de inyección de carbón. Para ello, los modelos físicos diseñados y desarrollados verificarán la validez de los diferentes modelos teóricos empleados en las mezclas y cargas del tragante con la posibilidad de estudiar el comportamiento del O₂ inyectado por las toberas, con el fin de analizar la distribución del gas y la carga, con los nuevos patrones definidos por Arcelor Mittal España. El análisis de la optimización de la calidad del carbón se utilizará para altas proporciones de inyección y el análisis de las emisiones de CO₂, usando carbón vegetal para proteger el medio ambiente desde el principio de la metalurgia primaria. El objetivo de todos estos estudios es el de encontrar la distribución y cantidad óptima de nut coke junto con la correcta proporción de inyección de carbón, con el fin de obtener un proceso eficaz y un comportamiento de acuerdo a los parámetros del proceso.

Arcelor Mittal España and CENIM will study the effect of using nut coke in the BF process under high coal injection rates. For this, the innovative physical models designed and developed will check the validity of different theoretical models employed in mixtures and the charge of the shaft with the possibility of studying the behaviour of O₂ injected through the tuyeres, in order to analyse the gas and burden distribution, with the new patterns defined by Arcelor Mittal España. Coal quality optimisation analysis will be used for high injection rates and the analysis of CO₂ emissions, using charcoal to protect the environment from the first steps of primary metallurgy. The objective of these studies is to find the optimum nut coke distribution and amount, together with the correct coal injection rate, in order to achieve good process efficiency and behaviour according to the process parameters.

12) TOUGHNESS IMPROVEMENT IN SAFETY COMPONENTS MADE BY COMPLEX MICROSTRUCTURE HSS BY MEANS OF MICROSTRUCTURAL PARAMETER OPTIMISATION

Fuente de financiación / Funding: Research Funds for Coal and Steel, RFCS

Socios / Partners: CSM (IT), KIMAB (SE), CEIT (ES), VAS (AT), ARCELOR Research (FR)

Duración / Period: 07/2005-12/2008

Importe total concedido / Budget: 1 077 942 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 103 709 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Andrea Di Schino

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Sebastián F. Medina Martín

Se han estudiado tratamientos alternativos para mejorar las propiedades mecánicas de los aceros bainíticos de alta resistencia, especialmente de la tenacidad. Desde la obtención de bainitas inferiores a partir de una austenita de grano basto, hasta la formación de una corona ferrítica sobre los granos antiguos de austenita con transformación bainítica intragranular.

Alternative heat treatments have been studied to improve the mechanical properties of high strength bainitic steels, especially their toughness. From the obtaining of lower bainites from a coarse grain austenite, to the formation of a ferrite crown around the old austenite grains with intragranular bainite transformation.

13) NON-EQUILIBRIUM SOLIDIFICATION OF INDUSTRIAL ALLOYS, NEQUISOL

Fuente de financiación / Funding: Agencia Espacial Europea (ESA) – ESTEC 15236/02/NL/SHA

Socios / Partners: Deutsch Luft und Raum Simulation (DE), Ruhr University Bochum (DE), MAGMA Giessereitechnologie GmbH (DE), Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris (FR), Aubert & Duval (FR), Svecna Moteurs (FR), CORUS RD&T (NL), HYDRO Aluminium AG (NW) y University of Alberta (CA).

Duración / Period: 05/2004-02/2009

Importe total concedido / Budget: 438 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 60 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Dieter Herlach, DLR

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Asunción García Escorial

En 2008 CENIM estudio la solidificación de aleaciones Ni75Al25 atomizadas en el CENIM en función del tamaño de partícula.

In 2008 CENIM studied the solidification path of gas atomised Ni75Al25 alloy as a function of the powder particle size fraction.

5.2. PROYECTOS NACIONALES / NATIONAL PROJECTS

2007

- 1) **DESARROLLO DE PROTOTIPOS PREINDUSTRIALES PARA LA GENERACIÓN DE CALOR DE PROCESO SOLAR DE ALTA TEMPERATURA ENSAYO Y CARACTERIZACIÓN DE SU APLICACIÓN A DIVERSOS PROCESOS PRODUCTIVOS / DEVELOPMENT OF PRE-INDUSTRIAL PROTOTYPES FOR GENERATION OF HIGH TEMPERATURE SOLAR PROCESS HEAT. TESTING AND CHARACTERISATION OF APPLICATION IN DIFFERENT INDUSTRIAL PROCESSES**

Fuente de financiación / Funding: MEC Plan Nacional I+D+i ENE2006-13267-C05-04

Duración / Period: 10/2006-10/2007

Importe total concedido / Budget: 7 260 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Alfonso José Vázquez Vaamonde

Este proyecto tiene como objetivo principal el empleo de un reactor de lecho fluidizado calentado por energía solar concentrada en sectores de interés en el ámbito industrial (tratamientos térmicos, cerámica,...). Así, al empleo de esta tecnología que emplea una fuente de energía renovable puede suponer un gran avance dentro de este campo al obtenerse productos de alto valor añadido.

The main aim of this project is to use a fluidised bed reactor heated by concentrated solar energy in potentially suitable industrial fields (heat treatments, ceramics, etc.). The utilisation of this technique, using a renewable energy source, may represent a great breakthrough in this field, obtaining high value-added products.

- 2) **RECUBRIMIENTOS NANOSTRUCTURADOS Y TRIBOREACTIVOS RESISTENTES A LA CORROSIÓN Y AL DESGASTE PARA SU APLICACIÓN EN COMPONENTES DE MOTORES Y TRANSMISIONES / NANOSTRUCTURED TRIBOREACTIVE CORROSION AND WEAR RESISTANT COATINGS FOR APPLICATION IN ENGINE AND TRANSMISSION COMPONENTS, NANOTRIBOCOR**

Fuente de financiación / Funding: MEC, Plan Nacional I+D+i, MAT2005-07872-C03-02

Socios / Partners: Asociación de la Industria Navarra-AIN, Fundación TEKNIKER

Duración / Period: 12/2005-12/2008

Importe total concedido / Budget: 99 960 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: R. Rodríguez Trías, AIN

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Juan José Damborenea González

El proyecto NANOTRIBOCORR tiene como objetivo el desarrollo de una nueva generación de recubrimientos PVD especialmente diseñados para su empleo en componentes mecánicos que trabajen en condiciones extremas de desgaste, corrosión y fenómenos de deterioro combinados. El proyecto se ha centrado tanto al diseño de las técnicas de recubrimientos específicas como a la completa caracterización de las capas y su validación mediante ensayos tribológicos y de corrosión en los que se busca comprender los mecanismos que aumentan la resistencia al deterioro superficial. Para ello, se está trabajando fundamentalmente con recubrimientos nanoestructurados, basados en una estructura multicapa metal-cerámica (Cr/CrN, Ti/TiN...) o cerámica-cerámica (TiN/CrN...) con distintos periodos multicapa depositados por la técnica de magnetron y con recubrimientos autolubricantes y triboreactivos basados en compuestos binarios y ternarios de metales de transición (CrNx, ZrNx...) depositados por arco.

The main objective of the NANOTRIBOCORR project is to develop a new generation of PVD coatings specially designed for use on mechanical components working in extreme wear, corrosion and tribocorrosion conditions. The project has focused on the design of specific coating technologies and the complete characterisation of the layers and their validation by means of tribological and corrosion tests in order to understand the mechanisms that increase resistance to surface deterioration. The following coatings are being developed: nanostructured coating based on a metal-ceramic (Cr/CrN, Ti/TiN...) or ceramic/ceramic (TiN/CrN...) multilayer structure deposited by magnetron sputtering and non-stoichiometric self-lubricating and triboreactive coatings based on binary and tertiary compounds of transition metals (CrNx, ZrNx...) deposited by electric arc.

3) NANO-RECUBRIMIENTOS RESISTENTES AL DESGASTE Y A LA CORROSIÓN DE ALEACIONES DE ALUMINIO / WEAR AND CORROSION RESISTANT NANOCOATINGS FOR ALUMINIUM ALLOYS

Fuente de financiación / Funding: MEC-CICYT-MAT2004-06716-C02-02

Duración / Period: 12/2004-12/2007

Importe total concedido / Budget: 78 380 euros

Investigadores Principales / Principal Researchers: José María Bastidas Rull

4) SENSORES QUÍMICOS BASADOS EN RECUBRIMIENTOS HÍBRIDOS PARA LA PROTECCIÓN DE MATERIALES METÁLICOS Y DEL PATRIMONIO / HYBRID COATING-BASED CHEMICAL SENSORS FOR PROTECTION OF METALLIC AND HERITAGE MATERIALS

Fuente de financiación / Funding: MEC- CICYT- MAT2006-04486

Duración / Period: 10/2006-09/2009

Importe total concedido / Budget: 121 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Juan Carlos Galván Sierra

Se propone una investigación de tipo orientado, en la que se plantean actividades relacionadas con el diseño, desarrollo y procesado de nuevos materiales híbridos organo-inorgánicos nanocompuestos, útiles para la construcción de sensores químicos de respuesta óptica y/o electroquímica, con aplicaciones concretas en los campos relacionados con la protección de materiales metálicos y del patrimonio histórico. Dichos materiales híbridos estarán basados en el nanoencapsulamiento o atrapamiento de cromóforos orgánicos, ligandos ionoforos o micropartículas de sólidos con propiedades de intercambio iónico y de estructura laminar en matrices organosilícicas generadas mediante el método sol-gel.

An oriented-type research is proposed. The planned activities concern the design, development and processing of new hybrid organic-inorganic nanocomposite materials which are useful to build chemical sensors with an optical and/or electrochemical response and particularly applicable for protection of metallic materials and cultural heritage objects. These hybrid materials will be based on the nanoencapsulating or entrapping of organic dyes, ionophore ligands or microparticles of solids with ion-exchange properties and laminar structure in organopolysiloxane matrices generated by the sol-gel method.

5) EFECTO DE LAS FUERZAS DE IMAGEN EN LA CAPTURA DE AEROSOL DE NANOPARTICULAS Y CLUSTERS IONICOS MEDIANTE FIBRAS / EFFECT OF IMAGE FORCE ON FIBRE CAPTURE OF AEROSOL NANOPARTICLES AND ION CLUSTERS

Fuente de financiación / Funding: MEC

Duración / Period: 10/2006-07/2007

Importe total concedido / Budget: 6 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Alonso Gámez

Se ha obtenido una correlación de uso práctico para el cálculo de la eficacia unitaria de captura de aerosoles mediante fibras en función del número de Peclet y del número adimensional de fuerza de imagen.

A practical correlation has been obtained which allows determination of the single fibre capture efficiency as a function of the Peclet and image force numbers.

6) ESTUDIO DE LAS TRANSFORMACIONES DE FASES EN ESTADO SÓLIDO DE MATERIALES METÁLICOS SOMETIDOS A CICLOS TÉRMICOS Y DE DEFORMACIÓN COMBINADOS / STUDY OF SOLID STATE PHASE TRANSFORMATIONS IN METALLIC MATERIALS SUBJECTED TO COMBINED THERMAL AND DEFORMATION CYCLES

Fuente de financiación / Funding: MEC. Plan Nacional 2007. Solicitud de Ayuda para Acciones Complementarias Nacionales.

Duración / Period: 11/2007-11/2008

Importe total concedido / Budget: 75 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García de Andrés

El objetivo de esta Acción Complementaria es conseguir la cofinanciación necesaria para poder adquirir un Equipo de Dilatometría bajo deformación (Quenching-and Deformation-Dilatometer, Marca: BÄHR, Modelo: DIL 805 A/D de la firma Bähr-Thermoanalyse GMBH), para estudiar las transformaciones de fases en estado sólido de materiales metálicos sometidos a ciclos térmicos y de deformación combinados.

The purpose of this action is to obtain complementary financial support to acquire a deformation dilatometer (Quenching-and Deformation-Dilatometer, Mark: BÄHR, Model: DEAL 805 A/D of the company Bähr-Thermoanalyse GMBH). This technique allows the study of solid-solid phase transformations in metallic materials by applying thermo-mechanical treatments.

7) DISEÑO DE ACEROS BAINÍTICOS LIBRES DE CARBUROS PARA GRANDES COMPONENTES CON ALTAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA Y DUCTILIDAD / DESIGN OF CARBIDE FREE BAINITIC STEELS FOR LARGE COMPONENTS WITH HIGH STRENGTH AND DUCTILITY PROPERTIES

Fuente de financiación / Funding: MCYT. Plan Nacional de I+D (Programa I3)

Duración / Period: 07/2007-07/2009

Importe total concedido / Budget: 30 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García Mateo

El objetivo de este proyecto es diseñar nuevos aceros bainíticos con propiedades superiores a las de los aceros comerciales de alta resistencia y alta tenacidad mediante tratamientos en enfriamiento continuo viables a nivel industrial. El diseño de estos aceros se llevará a cabo desde tres diferentes frentes de investigación: la modificación de la composición química, el conocimiento termodinámico y cinético de las transformaciones de fases en estado sólido y su correspondiente modelización. Finalmente se realizará la caracterización completa a nivel microestructural y el análisis de las propiedades mecánicas, buscando una relación coherente entre ambas.

The aim of the present work is to design novel bainitic steels to be manufactured by continuous cooling and with better mechanical properties than those found in high strength, high toughness commercial steels. The research will focus on modification of the chemical composition and the knowledge and modelling of the thermodynamics and kinetics of solid-solid phase transformations. Finally, the designed microstructures and their mechanical properties will be completely characterised in order to determine coherent relationships.

8) DESARROLLO DE NUEVOS ACEROS BAINÍTICOS PARA LA FABRICACIÓN DE RUEDAS DE FERROCARRIL / DEVELOPMENT OF NOVEL BAINITIC STEELS FOR THE MANUFACTURING OF RAILWAY WHEELS

Fuente de financiación / Funding: MCYT. Plan Nacional de I+D (Proyecto PETRI)

Socios / Partners: CAF

Duración / Period: 06/2006-06/2008

Importe total concedido / Budget: 131 406 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García Mateo

En este proyecto se efectuarán investigaciones que conduzcan al diseño y fabricación de nuevos aceros bainíticos para ruedas de ferrocarril, persiguiendo mejorar las propiedades y características que se obtienen en estos componentes al fabricarlos de forma convencional, con aceros perlíticos.

In this project the necessary research will be performed to lead to the design and production, according to current manufacturing routes, of a bainitic rail wheel, with the aim of improving the properties and specific characteristics of current ferritic pearlitic wheels.

9) NUEVOS ACEROS BAÍNITICOS DE ALTA RESISTENCIA Y DUCTILIDAD. UNA ALTERNATIVA PARA ACEROS DE CHAPA EN EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN / NOVEL HIGH STRENGTH AND HIGH DUCTILITY BAINITIC STEELS. AN ALTERNATIVE FOR STEEL SHEET FOR THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Fuente de financiación / Funding: MCYT. Plan Nacional de I+D+I (2004-2007)

Duración / Period: 10/2007-08/2010

Importe total concedido / Budget: 121 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

El objetivo del proyecto es mejorar la ductilidad y formabilidad de aceros de ultra alta resistencia mediante la introducción de una microestructura bainítica ultra-fina compuesta de una matriz de ferrita bainítica y austenita retenida como segunda fase. Se analizará en detalle el papel que la austenita retenida juega en las propiedades mecánicas y los aspectos fundamentales que afectan a su estabilidad mecánica: la morfología y la composición química.

The project aims to enhance the ductility and formability of advanced ultra high strength steels by introducing a bainitic microstructure composed of an ultra-fine bainitic ferrite matrix with dispersed residual austenite islands as a second phase. The role of retained austenite on the mechanical properties will be analysed in detail. Two main aspects of the mechanical stability of the retained austenite, morphology and chemical composition, will be studied to determine their role in the ductility behaviour of bainitic steels.

10) ANÁLISIS A NIVEL ATÓMICO DE NUEVAS NANOESTRUCTURAS BAINÍTICAS / ANALYSIS OF NEW BAINITIC NANOSTRUCTURES AT ATOMIC LEVEL

Fuente de financiación / Funding: MCYT. Plan Nacional de I+D (Programa I3)

Duración / Period: 07/2006-12/2007

Importe total concedido / Budget: 30 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

El objetivo principal de este trabajo es analizar la segregación de soluto en dislocaciones presentes en la ferrita bainítica primero mediante microscopía electrónica de transmisión, y después mediante técnicas de resolución atómica como la microscopía iónica con espectrometría de masas tipo 3D local electrode atom probe (LEAP). Este estudio nos permitirá analizar el papel que juega las dislocaciones en el transcurso de los procesos de decarburación y precipitación de cementita en las placas de ferrita durante la transformación bainítica.

The main aim of this research is to analyse solute segregation in dislocations present in bainitic ferrite firstly by transmission electron microscopy and then by atomic resolution techniques like atom probe tomography. This study will allow us to analyse the role dislocations play in the course of decarburisation and cementite precipitation processes in ferrite plates during the bainitic transformation.

11) DESARROLLO DE SUPERALEACIONES BASE FE ALEADAS MECÁNICAMENTE CON ÓXIDO DE YTRIO PARA TUBOS DE INTERCAMBIADORES DE CALOR EN CENTRALES ELÉCTRICAS DE BIOMASA / DEVELOPMENT OF FE BASE SUPERALLOYS MECHANICALLY ALLOYED WITH YTTRIUM OXIDE FOR HEAT EXCHANGER TUBES IN BIOMASS POWER PLANTS

Fuente de financiación / Funding: MEC, Plan Nacional I+D+i 2004-2007

Socios / Partners: CEIT

Duración / Period: 11/2006-12/2009

Importe total concedido / Budget: 105 750 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos Capdevila Montes

En Europa existe un fuerte compromiso para potenciar las energías renovables, y en particular la biomasa. Las tecnologías e investigaciones encaminadas a desarrollar plantas de biomasa con una mayor eficiencia en la conversión de energía son, por tanto, esenciales. Los sistemas de turbinas de gas de ciclo combinado (CCGT) podrían alcanzar una eficiencia, en promedio, del 45% o superior, lo que comparado con el 35% de las plantas convencionales representan un avance significativo. Sin embargo, para conseguir estos valores de eficiencia en las operaciones de CCGT es necesario desarrollar un intercambiador de calor que trabaje a temperaturas y presiones del orden de 1100 °C y 15-30

bares respectivamente. Los tubos que compondrían este intercambiador de calor no existen actualmente. El objetivo del proyecto es mejorar significativamente la resistencia a la fluencia biaxial de tubos fabricados a partir de una aleación de base hierro endurecida por técnicas de aleación mecánica con óxidos de ytrio (ODS), por una ruta altamente novedosa (extrusión torsionada).

There is a strong commitment in Europe to renewable energy generation, particularly biomass. Therefore, technologies and means for developing biomass plants with higher energy conversion efficiencies are essential. Advanced indirect Combined Cycle Gas Turbine (CCGT) systems offer overall biomass energy conversion efficiencies of 45% and above, compared to the 35% efficiency of conventional biomass steam plant. However, to attain this efficiency in CCGT operation it will be necessary to develop a heat exchanger capable of gas operating temperatures and pressures of around 1100 °C and 15-30 bar, respectively. No heat exchanger tubing capable of sustained pressurised service at temperatures of 1100 °C and above currently exists. The industrial objective of the project is to develop highly innovative processed materials to sufficiently enhance the creep performance of existing Fe-based oxide dispersion strengthened (ODS) alloy tubes to demonstrate the practicability of a high temperature biomass heat exchanger.

12) NUEVO DISEÑO PARA LA LAMINACIÓN CONTROLADA DE ACEROS ESTRUCTURALES CONTENIENDO TI COMO PRINCIPAL ELEMENTO MICROALEANTE / NEW DESIGN FOR THE CONTROLLED ROLLING OF STRUCTURAL STEELS CONTAINING TI AS THE MAIN MICROALLOYING ELEMENT

Fuente de financiación / Funding: CICYT

Duración / Period: 11/2003-10/2007

Importe total concedido / Budget: 57 500 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Sebastián F. Medina Martín

Se completaron los ensayos de simulación de la laminación en caliente en aceros de bajo carbono con contenidos variables de Ti. Se optimizó la relación Ti/N y se diseñaron nuevos esquemas de laminación para este tipo de aceros. Estos aceros pueden ser laminados con menos pasadas con el consiguiente ahorro de energía y una mayor productividad, sin perjudicar la microestructura y las propiedades mecánicas.

The last hot rolling simulation tests of low carbon steels with different Ti contents were carried out. The Ti/N ratio was optimised and new hot rolling schedules for this kind of steels were proposed. These steels can be rolled with fewer passes, with the consequent energy savings and higher productivity, without damaging their microstructure or mechanical properties.

13) MEJORAS EN LA VIDA DE OPERACIÓN Y SERVICIO DEL H.A. MEDIANTE EL PERFECCIONAMIENTO DE LA MONITORIZACIÓN Y CONTROL DEL CRISOL / ENHANCED BLAST FURNACE OPERATION LIFE AND SERVICE LIFE BY IMPROVED MONITORING AND CONTROL OF THE HEARTH

Fuente de financiación / Funding: MAT 2004-20368-E

Socios / Partners: ABO AKAD (FI), ACERALIA (ES), BFI (DE), CORUS (UK), DILLINGER (DE), IRSID (FR), RAUTARUUKKI (FI)

Duración / Period: 12/2004-02/2008

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 27 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Javier Mochón Muñoz

Este proyecto es complementario del proyecto CECA RFSC-CR-03013 y los ensayos realizados durante este año han permitido cumplir los objetivos previstos en la memoria de solicitud.

This project is complementary to ECSC project RFSC-CR-03013 and the tests carried out during this year have allowed the attainment of the objectives envisaged in the proposal.

14) CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE MICRO-SEGREGACIONES EN DIVERSOS TIPOS DE MATERIALES USANDO LA-ICP-MS / CHEMICAL CHARACTERISATION OF MICRO-SEGREGATIONS IN DIFFERENT TYPES OF MATERIALS USING ICP-MS

Fuente de financiación / Funding: MEC- CICYT-MAT 2005-00348

Duración / Period: 10/2005-09/2008

Importe total concedido / Budget: 110 670 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Aurora Gómez Coedo

El principal objetivo del proyecto es desarrollar un método analítico rápido para la caracterización de segregaciones, proporcionando su tamaño, distribución y composición química. La técnica analítica basada en la ablación por láser de la muestra con posterior excitación en plasma de argón y detección mediante espectrometría de masas (LA- ICP-MS), puede satisfacer estos requerimientos. El estudio se divide en cinco partes fundamentales: Selección y preparación de muestras (distintas matrices, con distintos tipos de micro-segregaciones de diferente tamaño y geometría); Optimización de los parámetros instrumentales, para cada uno de los tipos de muestra; Rastreo de la zona heterogénea y monitorización de las señales correspondientes a los diferentes isótopos, con el fin de poder establecer el tamaño y geometría de la segregación; Establecimiento y comparación de diferentes procedimientos de calibración; Análisis cuantitativo de las micro-segregaciones, seleccionando en cada caso el procedimiento de calibración más adecuado.

The main aim of the project is to develop a quick micro-segregation characterisation method that gives their size, distribution and chemical composition. The analytical technique based on laser ablation of the sample followed by argon plasma excitation and mass spectrometry detection (LA-ICP-MS) can satisfy these requirements. The proposed study is split into five main parts: selection and preparation of samples (different matrices with different types of micro-segregations of different sizes and geometries); optimisation of instrumental parameters for each type of samples; rastering of the heterogeneous area and monitoring of different isotope signals in order to establish the size and geometry of the segregation; establishment and comparison of different calibration procedures; quantitative analysis of micro-segregations, selecting the most suitable calibration procedure in each case.

15) METODOLOGÍA Y TÉCNICAS AVANZADAS PARA EL ANÁLISIS, MEJORA Y CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS / METHODOLOGY AND ADVANCED TECHNIQUES FOR ANALYSIS, IMPROVEMENT AND CONTROL OF FOOD QUALITY AND SAFETY CHARACTERISTICS, TAGRALIA-CM

Fuente de financiación / Funding: CAM S-0505/AGR/0187

Socios / Partners: ETSI Agrónomos, U. Politécnica Madrid, U. Complutense de Madrid

Duración / Period: 10/2005-12/2009

Importe total concedido / Budget: 641 140 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 114 750 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Margarita Ruiz-Altisent

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: José Ignacio Robla Villalba

En la planificación del grupo TAGRALIA-CM se incluye diez actividades, de las cuales seis son de I+D+i con las líneas y sus objetivos específicos: BIO-MECATRÓNICA (integración de sensores en equipos y procesos), VOLASENSO (clusters de sensores de gases para el control de cargas), MECASON (instrumentación mecánica ND), RESONANCIA (MRI y técnicas de imagen), DAVINCI (modelos complejos) e INDUSES (estudios y trabajos para las industrias y la sociedad), y cuatro transversales, de intensificación de los objetivos estratégicos. MANAGE (Coordinación, gestión y planificación) BARATARIA (desarrollo de infraestructuras), CALIDAD (implantación de sistema ISO) y FORMAMOS (formación y movilidad).

The programme of the TAGRALIA-CM group includes ten activities, of which six are R&D&i with specific lines and objectives: BIO-MECATRÓNICA (integration of sensors in equipment and processes), VOLASENSO (gas sensor clusters for load control), MECASON (ND mechanical instrumentation), RESONANCIA (MRI and image techniques), DAVINCI (complex models) and INDUSES (studies and work for industries and society), and four are cross-cutting activities on the intensification of strategic objectives: MANAGE (coordination, management and planning) BARATARIA (infrastructure development), CALIDAD (implementation of ISO quality system) and FORMAMOS (training and mobility).

16) REVALORIZACIÓN DE UN RESIDUO PELIGROSO DE LA INDUSTRIA DEL ALUMINIO / RECOVERY OF A HAZARDOUS WASTE FROM THE ALUMINIUM INDUSTRY

Fuente de financiación / Funding: MEC

Duración / Period: 12/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: 45 577 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Aurora López Delgado

Se han preparado diferentes composiciones nominales de vidrios dentro del sistema CaO-Al₂O₃-SiO₂. Se ha definido el área de formación en el sistema ternario y se han estudiado diferentes propiedades mecánicas (microdureza Vickers y tenacidad) y térmicas (coeficiente de expansión térmica y temperatura de transición vítrea). Mediante la utilización del método cerámico se han preparado materiales vitrocerámicos con diferentes composiciones. Al mismo tiempo se ha estudiado la obtención de bohemita, mediante síntesis hidrotermal, que será utilizada como precursor de aluminas y aluminatos.

Several nominal compositions of glasses were prepared within the CaO-Al₂O₃-SiO₂ system. The glass-forming area was defined in the ternary system. Mechanical properties (Vickers' microhardness and fracture toughness) and thermal properties (thermal expansion coefficient and transition temperature) of the glasses were determined. Glass-ceramic materials were prepared by the ceramic method. Meanwhile, bohemite was synthesised from the aluminum waste by a hydrothermal method.

17) DESARROLLO DE NUEVOS ACEROS INOXIDABLES AUSTENÍTICOS CON BAJO CONTENIDO DE NÍQUEL / DEVELOPMENT OF NEW LOW-NICKEL AUSTENITIC STAINLESS STEELS

Fuente de financiación / Funding: MEC-CICYT- MAT2006-13348

Socios / Partners: INASMET

Duración / Period: 10/2006-10/2009

Importe total concedido / Budget: 139 150 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José A. Jiménez Rodríguez

En el presente proyecto se desarrollarán y estudiarán nuevos aceros inoxidable austeníticos en los que se sustituya parcial o totalmente el níquel por un elemento aleante más barato y menos estratégico como es el manganeso. Como la capacidad del manganeso de estabilizar una estructura austenítica es bastante inferior a la del níquel, la sustitución de níquel por manganeso tendrá que venir acompañada de la adición de elementos intersticiales como son el carbono o el nitrógeno.

The present project will develop and study new austenitic stainless steels with partial and/or total replacement of Ni by Mn, a cheaper and less strategic metal. As manganese is not so strong an austenite former as nickel, interstitial elements like carbon or nitrogen must be added to assist in stabilising the austenitic structure.

18) DISEÑO DE NUEVAS ALEACIONES DE MAGNESIO DE ALTA RESISTENCIA PARA SU EMPLEO COMO MATERIAL MONOLÍTICO Y COMO MATRICES DE MATERIALES COMPUESTOS / DESIGN OF NEW HIGH STRENGTH MAGNESIUM ALLOYS FOR USE AS A MONOLITHIC MATERIAL AND AS COMPOSITE MATERIAL MATRICES

Fuente de financiación / Funding: MEC-CICYT - MAT 2006-11731-C02-01

Socios / Partners: ETSI Aeronáuticos

Duración / Period: 10/2006-12/2008

Importe total concedido / Budget: 112 530 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Paloma Adeva Ramos

Durante el primer año de proyecto se han llevado a cabo las tareas previstas en la memoria. Se han preparado algunas de las aleaciones previstas de los sistemas Mg-Zn-Y y Mg-Ni-Y-TR, empleando las dos rutas de procesado, colada convencional extrusión y pulvimetalúrgica. La estabilidad térmica de las aleaciones, la determinación de los puntos de fusión y los estudios de envejecimiento los están realizando el Equipo Investigador de la Escuela de Aeronáuticos. En cuanto a las propiedades mecánicas, ya se han llevado a cabo algunos estudios en las aleaciones cuaternarias. Así, el comportamiento en fluencia entre 250 °C y 400 °C en un amplio intervalo de velocidades de deformación ha mostrado

que estas aleaciones presentan comportamiento superplástico. En el caso de las aleaciones ternarias Mg-Zn-Y se está estudiando el tratamiento más adecuado para conseguir la microestructura con mayor resistencia a la fluencia.

In this first year the project has addressed the tasks envisaged in the proposal. Some of the Mg-Zn-Y and Mg-Ni-Y-RE system alloys have been produced by two routes, conventional melting with casting + extrusion and a powder metallurgy route. Studies related with the thermal stability of the alloys and the determination of melting points and over-ageing phenomena have been carried out by the ETSIA team. The mechanical properties of the quaternary alloys are now being studied. The creep behaviour between 250 °C and 400 °C in wide range of strain rates indicates that these alloys exhibit superplastic behaviour. In the case of the Mg-Zn-Y ternary alloys the work is focused on defining the best treatment to obtain the microstructure with the highest creep resistance.

19) PIGMENTOS DE INTERCAMBIO IÓNICO COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICAMENTE ACEPTABLE AL EMPLEO DE COMPUESTOS DE CROMO DE PINTURAS ANTICORROSIVAS / ION EXCHANGE PIGMENTS AS AN ECOLOGICALLY ACCEPTABLE ALTERNATIVE TO THE USE OF CHROME COMPOUNDS IN ANTICORROSIVE PAINTS

Fuente de financiación / Funding: MEC-CICYT-MAT2005-06261

Duración / Period: 12/2005-11/2008

Importe total concedido / Budget: 77 800 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Morcillo Linares

Como una alternativa ecológicamente aceptable a las pinturas formuladas con compuestos de Cr(VI), se está procediendo a un riguroso estudio del doble mecanismo de actuación de pigmentos de intercambio iónico como inhibidores de la corrosión metálica en la formulación de pinturas anticorrosivas. El mecanismo de acción propuesto conlleva la retención e inmovilización de los iones agresivos del medio y la posterior liberalización de especies presentes en su estructura capaces de inhibir el proceso de corrosión y/o formar una capa protectora sobre la superficie metálica. En la evaluación del comportamiento anticorrosivo de recubrimientos, formulados con distintos tipos de pigmentos de intercambio aniónico (Hidrotalcita/Vanadato) y catiónicos (Bentonita Cálcica y Calcio/Sílice), en imprimaciones alcídicas y diferentes sustratos, se encontraron algunas condiciones favorables en la actuación de estos pigmentos. Por ello, se requiere seguir con el estudio de otros parámetros involucrados (p. ej. nuevos vehículos) donde los resultados que se encuentren con estos pigmentos puedan mostrar un comportamiento inhibidor más importante.

As an ecologically acceptable alternative to paints formulated with Cr(VI) compounds, a rigorous study is being performed on the double mechanism by which ion exchange pigments act as metallic corrosion inhibitors in anticorrosive paint formulations. The proposed action mechanism involves the retention and immobilisation of aggressive ions in the medium and the subsequent release of the species present in its structure which are capable of inhibiting the corrosion process and/or of forming a protective layer on the metallic surface. In the assessment of the anticorrosive behaviour of coatings formulated with different types of anion exchange pigments (hydrocalcite/vanadate) and cation exchange pigments (calcium bentonite and calcium/silicon) in alkyd primers and on different substrates, some favourable conditions for the action of these pigments were found. It is thus necessary to continue to study the other parameters involved (e.g. new binders), where the results found may reveal an even greater inhibiting behaviour of these pigments.

20) OPTIMIZACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ DE ALUMINIO REFORZADOS CON PARTÍCULAS DE MOSI₂ Y NIAL Y CON WHISKERS DE AL₂O₃ / OPTIMISATION OF ALUMINIUM MATRIX COMPOSITE MATERIALS REINFORCED WITH MOSI₂ AND NIAL PARTICLES AND WITH AL₂O₃ WHISKERS

Fuente de financiación / Funding: MCYT- MAT2006-01251

Duración / Period: 10/2006-09/2009

Importe total concedido / Budget: 154 880 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Marcela Lieblích Rodríguez

En este proyecto se propone optimizar el procesado y el diseño de materiales compuestos de matriz de base aluminio reforzados con partículas de MoSi₂ y NiAl y con whiskers de alúmina. Esta será la primera vez que se estudien whiskers de Al₂O₃ como refuerzos de material compuesto de matriz de aluminio obtenidos por VLS.

This project seeks to optimise the processing and design of aluminium matrix composites reinforced with MoSi_2 and NiAl particles and Al_2O_3 whiskers. This will be the first time that Al_2O_3 whiskers, obtained by VLS, are investigated as reinforcements for aluminium matrix composites.

21) DESARROLLO Y APLICACIÓN DE EQUIPOS COMBINADOS MICROELECTROQUÍMICOS-MICROGRAVIMÉTRICOS PARA EL ESTUDIO IN-SITU DE FENÓMENOS DE CORROSIÓN / DEVELOPMENT AND APPLICATION OF COMBINED MICROELECTROCHEMICAL-MICROGRAVIMETRIC EQUIPMENT FOR IN-SITU STUDY OF CORROSION PHENOMENA

Fuente de financiación / Funding: CAM - IV PRICIT 2005-2008. Ref: 200680M048

Duración / Period: 01/2007-12/2007

Importe total concedido / Budget: 22 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Cristina García-Alonso

En este proyecto se han utilizado métodos microelectroquímicos y microgravimétricos combinados para el estudio in situ de fenómenos de corrosión en sobre distintos sistemas: Ti, como material pasivable, para el estudio de la formación y rotura dinámica de películas pasivas; Zn, para el estudio de fenómenos de corrosión localizada y degradación; y Cu, como material activo para el estudio de fenómenos de corrosión generalizada y localizada de pérdidas de masa. El estudio se lleva a cabo mediante la utilización de la microbalanza de cristal de cuarzo, acoplada a la espectroscopia de impedancia electroquímica localizada y mediante el microscopio electroquímico de barrido.

In this project, micro electrochemical and micro gravimetric methods have been used to study corrosion phenomena on different systems: titanium as a passive material, to study the formation and breakdown of passive films; Zn, to study localised corrosion phenomena and degradation; and Cu as an active material, to study generalised and localised corrosion phenomena of mass loss. The study was carried out using a Quartz Crystal Microbalance (QCM) with Localised Electrochemical Impedance Spectroscopy (LEIS) and Scanning Electrochemical Microscope (SECM).

22) AVANCES EN RECUBRIMIENTOS TECNOLÓGICOS PARA APLICACIONES DECORATIVAS / ADVANCES IN TECHNOLOGICAL COATINGS FOR DECORATIVE APPLICATIONS, ART-DECO

Fuente de financiación / Funding: CENIT

Socios / Partners: Empresas / Companies: TORRECID, ARIÑO, AVS, CEGASA, DEARTE, IMPALASER, INDO, IRURENA, MAIER, METALESTALKI, TEBISA, TESA, TM COMAS, TTC; Centros de Investigación / Research centres: AIN, CIDETEC, CPT, CTM, GCFIS-UB, MTC, TEKNIKER, ICM, ICV, ICMA, ICMSE

Duración / Period: 09/2007-09/2010

Importe total concedido / Budget: 1 000 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 200 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: TORRECID

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Juan José Damborenea González

El proyecto ART-DECO tiene como objetivo fundamental el desarrollo de nuevos procesos de recubrimiento decorativo sobre cerámicas, vidrios, metales y polímeros, para su aplicación en sectores como el de la construcción, automoción o electrodomésticos, mediante tecnologías avanzadas que permitan una rápida implementación industrial. Estos procesos deben ser medio-ambientalmente limpios y deben sustituir, en los próximos años, a los tratamientos actuales con alto grado de contaminación (recubrimientos galvánicos, cromo hexavalente, etc.). Los procesos puestos a punto en el proyecto ART-DECO, deben permitir el desarrollo de nuevos recubrimientos decorativos que, además, proporcionen nuevas funcionalidades específicas aportando soluciones y ventajas tecnológicas en aplicaciones concretas como los recubrimientos óptico-decorativos para la industria del vidrio y óptica; apantallamiento para aumento de la compatibilidad electromagnética; recubrimientos biocidas y antialérgicos; recubrimientos decorativos de alta resistencia al desgaste y a la erosión. Como objetivo secundario, la ejecución del proyecto ART-DECO permitirá la creación de un polo de competencia en tratamientos y tecnologías avanzadas de superficies, donde los socios del proyecto, apoyados por los organismos de investigación, ejerzan un liderazgo a nivel mundial en el desarrollo y utilización de los nuevos procesos de recubrimiento.

The main objective of the ART-DECO project is the development of decorative coatings on different substrates (ceramic, glass, polymers and metals) to be applied in a wide variety of industrial applications (automotive industry, household appliances, optics, etc.). In many cases besides the decorative properties the coatings must fulfil new specific functionalities supplying solutions and technological advantages for specific applications such as optical-decorative properties for glass and optic industry; screening properties to increase the electromagnetic compatibility; biocides or antiallergenic properties; corrosion-erosion resistance. As a secondary objective, the ART-DECO project will allow the creation of a pole of competence in advanced surface treatments and technologies, where the project partners, supported by research bodies, are world leaders in the development and use of new coating processes.

23) ALTERNATIVAS ELECTROQUÍMICAS, LÁSER, CVD Y EOP PARA LA GENERACIÓN Y MEJORA DE RECUBRIMIENTOS SUSTITUTIVOS DE METALES PESADOS / ELECTROCHEMICAL ALTERNATIVES, LASER, CVP AND EOP FOR THE GENERATION AND IMPROVEMENT OF COATINGS TO REPLACE HEAVY METALS, ALELLA

Fuente de financiación / Funding: PROFIT Proyecto CIT 370200-2007-14

Socios / Partners: AIDO, TEKNIKER, GUTMAR, FAGES-BOSCH, UPM, CESA, INTA

Duración / Period: 07/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: 200 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 38 100 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Juan José Damborenea González

Este proyecto se centra en el desarrollo y optimización de nuevos recubrimientos mediante distintas tecnologías ya implantadas, o emergentes, sobre sustratos de interés en el sector aeronáutico. El principal objetivo del proyecto es la disminución del impacto medioambiental de los recubrimientos y tratamientos convencionales de forma que los recubrimientos alternativos puedan cumplir, no sólo con la normativa vigente sino también con la nueva legislación emergente de manera que se alcance una sostenibilidad a largo plazo. Este objetivo supone el reemplazo del: cadmio en aceros al carbono e inoxidables; el cromado duro en aceros al carbono, aceros inoxidables y aleaciones de titanio; los anodizados basados en ácido crómico por otros que posean al propiedades de resistencia a la corrosión, al desgaste y a la abrasión similares, sin que la resistencia a la fatiga del metal se vea notablemente reducida. Algunas de las alternativas que serán estudiadas son la deposición por láser; desarrollo de alternativas al anodizado crómico; utilización de las técnicas de electrooxidación por plasma (EOP) y /o deposición de nuevos recubrimientos electrodepositados. Además se evaluará la viabilidad de la utilización de técnicas MOCVD (Metal Organic Chemical Vapour Deposition) y FBCVD (Fluidised Bed Chemical Vapour Deposition) para deposición a baja temperatura de recubrimientos resistentes al desgaste en zonas no accesibles por las otras técnicas actualmente empleadas.

This project is focused on the development and optimisation of new coatings using different technologies on substrates of interest for the aeronautic sector. The main objective of the project is to reduce the environmental impact of conventional coatings and treatments in order to satisfy current and future regulations. This goal involves the replacement of: cadmium coatings on carbon and stainless steel; hard chromium on carbon steels, stainless steel and titanium alloys; chromic acid anodising by new alternatives with similar corrosion, wear and abrasion resistance and without reducing the fatigue resistance of the materials. Some of the alternatives to be studied are laser deposition; new formulation of anodising baths; electrolytic plasma oxidation (PEO) and/or new electrodeposition processes. Moreover, the viability of MOCVD (Metal Organic Chemical Vapour Deposition) and FBCVD (Fluidised Bed Chemical Vapour Deposition) techniques to deposit wear resistant coatings at low temperature on areas not accessible by other conventional techniques will be evaluated.

24) MEJORA DE LAS PROPIEDADES TRIBOLÓGICAS Y DE CORROSIÓN DEL NI ELECTROQUÍMICO TRATADAS CON IMPLANTACIÓN IÓNICA / IMPROVEMENT OF TRIBOLOGICAL AND CORROSION PROPERTIES OF ELECTROCHEMICAL NI TREATED WITH ION IMPLANTATION

Fuente de financiación / Funding: Plan Nacional de I+D+I, MAT2007-66550-C02-02

Socios / Partners: CENIM-CSIC, Asociación de la Industria Navarra-AIN

Duración / Period: 10/2007-09/2010

Importe total concedido / Budget: 50 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Ana Conde del Campo

Las modernas tecnologías de fabricación demandan materiales con una alta resistencia capaces de producir moldes con morfologías de precisión que puedan ser producidos a escala industrial. Los métodos de fabricación más convencionales a partir de metales o recubrimientos duros permiten la producción de componentes de trabajo miniaturizados a escala sub-milimétrica. En la actualidad, una gran variedad de las herramientas avanzadas de fabricación, se obtienen a partir del moldeo del níquel electrodepositado (EC-Ni), debido a su tenacidad, facilidad para ser procesado a escala micro, nanométrica, y su buena resistencia a la corrosión en medios agresivos. Sin embargo, su relativamente baja resistencia al desgaste, especialmente en medios agresivos (tintes, lubricantes, humedad, etc...), condiciona su uso en aplicaciones de embutición/estampación/impresión en procesos de producción a gran escala. En el presente proyecto se empleará la implantación selectiva de iones para mejorar el comportamiento frente a la corrosión y desgaste en medios agresivos del EC-Ni, mediante la incorporación sucesiva de iones (Ti, Cr, etc) preservando la geometría de las piezas tratadas. Esta característica es especialmente crítica en piezas para estampación/impresión con morfologías sub-micrométricas en donde la menor variación de la forma provoca el rechazo de la herramienta.

Modern manufacturing technologies require high strength materials able to produce precision featuring at mass scale production ranges. Conventional manufacturing tools traditionally rely on hard steels or coatings with good mechanical and topographical performances even to produce miniaturised working components down to the sub-millimetre scale. Currently, a vast amount of advanced manufacturing tools requiring these properties are based on lithographic production and patterning of electrochemically deposited nickel (EC-Ni) due to its toughness, machinability into small featured patterns at micro or nano scale and good corrosion resistance in various chemical media. However, EC-Ni exhibits relatively poor wear resistance, especially when chemically aggressive media come in contact during manufacturing processes, (e.g. inks, lubricants, etc.). This fact limits the application of EC-Ni stamping/embossing/imprinting tools for processing in mass production regimes. In this project Selective Mass Ion Implantation will be used to modify corrosion and tribocorrosion properties of EC-Ni. This technique preserves bulk properties of the treated material without altering their shape. This feature is critical for micrometer-precision stamping or embossing tools, where minor shape modifications should lead to rejection of the tool.

25) ALEACIONES NANOESTRUCTURALES DE AL, RESISTENTES Y DÚCTILES, PROCESADAS POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA SEVERA (DPS) A DISTINTAS TEMPERATURAS / RESISTANT, DUCTILE NANOSTRUCTURED AL ALLOYS PROCESSED BY SEVERE PLASTIC DEFORMATION (SPD) AT DIFFERENT TEMPERATURES

Fuente de financiación / Funding: CICYT

Duración / Period: 10/2006-09/2009

Importe total concedido / Budget: 164 560 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Antonia Muñoz-Morris

El proyecto plantea estudiar el refinamiento de grano hasta la escala nanoestructural mediante deformación severa en aleaciones ligeras basadas en Al-Si y Al-Li teniendo en cuenta el efecto de las partículas de segunda fase en cuanto a su redistribución durante el procesado a temperatura ambiente mediante la precipitación y engrosamiento durante recocidos posteriores o durante procesado a temperatura intermedia (200-400°). Inicialmente se ha comenzado a trabajar en dos aleaciones de Al-Si en las que se ha obtenido un tamaño de grano de 200 nm y un aumento de la ductilidad con respecto al material colado.

The project aims to study grain refinement down to nanostructural scale by severe plastic deformation in Al-Si and Al-Li based lightweight alloys, taking into account the effect of second phase particles with respect to their distribution during processing at room temperature or during precipitation and growth during annealing or processing at intermediate temperatures (200-400°C). Initially we have started work with two Al-Si alloys in which we have obtained grain sizes of 200 nm and a substantial increase in ductility with respect to the cast alloys.

2008

1) MEJORAS EN LAS TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE NUEVAS FUNDICIONES MARTENSÍTICAS HIPEREUTÉCTICAS PARA BARRAS DE MOLINOS DE IMPACTOS, SUSTITUYENDO EL MOLIBDENO Y CROMO POR OTRAS MATERIAS PRIMAS, MINIMIZANDO EL IMPACTO AMBIENTAL / IMPROVEMENT OF TECHNIQUES TO OBTAIN NEW HYPEREUTECTIC MARTENSITIC CAST IRONS FOR IMPACT MILL BARS, REPLACING MOLYBDENUM AND CHROME WITH OTHER RAW MATERIALS TO MINIMISE ENVIRONMENTAL IMPACT

Fuente de financiación / Funding: Ministerio de Medio Ambiente. B002/2007/2-11.3

Duración / Period: 10/2007-07/2008

Importe total concedido / Budget: 47 810 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Fernando García Carcedo

El objetivo de este proyecto es definir dos nuevas familias de aleaciones, en la que el cromo se haya reducido con el fin de minimizar el impacto medioambiental, mejorar la calidad y disminuir su precio. El objetivo original se basa en la sustitución de gran parte del molibdeno por boro y otros aleantes en fundiciones hipereutéticas de alto contenido en Cr. Otro de los objetivos es reducir los costes de tratamiento térmico y mejorar la calidad de las barras obtenidas con las nuevas composiciones, su dureza y tiempo en servicio, minimizando la presencia de austenita no transformada en martensita y/o bainita.

The goal of this project is to define two new families of alloys, in which chromium has been reduced in order to reduce the environmental impact, improving quality and lowering prices. The original aim was based on replacing much of the molybdenum by boron and other alloying elements in hypereutectic high chromium white cast iron. Another objective is to minimise the cost of heat treatment and to improve the quality of the bars obtained with the new alloys, in terms of hardness and service life, minimising the presence of austenite not transformed into martensite and/or bainite.

2) NANOMATERIALES HÍBRIDOS SOL-GEL PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS TRATAMIENTOS AUTO-REPARANTES DE SUPERFICIES METÁLICAS PARA LA PROTECCIÓN ACTIVA DE LA CORROSIÓN ELECTROQUÍMICA / HYBRID SOL-GEL NANOMATERIALS FOR THE DEVELOPMENT OF NEW SELF-REPAIRING METALLIC SURFACE TREATMENTS FOR ACTIVE PROTECTION AGAINST ELECTROCHEMICAL CORROSION

Fuente de financiación / Funding: MICINN, CIT-020000-2008-27

Socios / Partners: CSIC, Universidad Carlos III de Madrid, Mediciones y Corrosión SL

Duración / Period: 10/2008-12/2008

Importe total concedido / Budget: 44 329 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 8 921 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José Javier Gracenea

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Juan Carlos Galván Sierra

Se trata de un proyecto de carácter científico-tecnológico. El objetivo es el diseño y desarrollo de nuevos recubrimientos sol-gel con porosidad controlada para producir en demanda la lixiviación prolongada de pigmentos anticorrosivos físicamente atrapados o nanoencapsulados en los poros de la matriz organosilícica que constituye el recubrimiento. El reto es conseguir recubrimientos inteligentes con propiedades de auto-reparación o auto-curación de zonas dañadas durante las condiciones de servicio, mediante la precipitación de sales insolubles o por inhibición activa de la corrosión electroquímica.

This is a project of a scientific-technological nature. The objective is the design and development of new sol-gel coatings with controlled porosity to produce on demand the prolonged release of anticorrosive pigments physically entrapped or nanoencapsulated in the pores of the organic-silica matrix during the preparation process of the coating. The challenge is to obtain smart coatings able to self-repair or self-heal the damaged areas of the metal/coating system during service conditions, by means of the precipitation of insoluble salts or by active inhibition of the electrochemical corrosion.

3) ESTUDIO MICROELECTROQUÍMICO DE LOS FENÓMENOS DE CORROSIÓN Y OSTEOINTEGRACIÓN EN HUESO SANO Y OSTEOPORÓTICO DE LA INTERFAZ BIOMATERIAL-TEJIDO VIVO / MICROELECTROCHEMICAL STUDY OF CORROSION PHENOMENA AND OSTEOINTEGRATION ON HEALTHY AND OSTEOPORITIC BONE AT THE BIOMATERIAL-LIVING TISSUE INTERFACE

Fuente de financiación / Funding: MEC: CTQ2005-08712-C02-01/BQU

Socios / Partners: U. Alcala de Henares, U. Autonoma de Madrid, U. Rey Juan Carlos

Duración / Period: 12/2005-12/2008

Importe total concedido / Budget: 230 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 150 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Lorenza Escudero Rincón

En este proyecto se han estudiado las etapas iniciales de rotura local de la capa de pasivación mediante una técnica con alta resolución y de gran sensibilidad, la microscopía electroquímica de barrido. También en este estudio se llevaron a cabo ensayos electroquímicos sobre superficies de TiAlV en medios fisiológicos corrosivos simulados con compuestos inorgánicos y orgánicos y también en presencia de las propias células. Para ello, se diseñó una célula electrolítica con la que se fue capaz de evaluar la interacción del implante metálico en un medio fisiológico en presencia de células vivas. También se estudio la cinética de adhesión celular utilizando una microbalanza de cristal de cuarzo, que nos permitió registrar la velocidad de adhesión de las células osteoblásticas, células formadoras de hueso, a la superficie de biomateriales. Estos estudios permitieron entender los fenómenos microelectroquímicos y de adhesión celular que ocurren en las primeras etapas de interacción entre implantes y tejido vivo, que condicionan el proceso de osteointegración a corto plazo.

In this project the initial stages of passive film local breakdown have been studied using a highly sensitive high resolution technique: scanning electrochemical microscopy. Electrochemical tests have been carried out on TiAlV surfaces in corrosive physiological media simulated with organic and inorganic compounds and also in the presence of cells. For this purpose an electrolytic cell was designed which was capable of evaluating the interaction of the metallic implant in a physiological medium in the presence of living cells. Cellular adhesion kinetics were also studied using a quartz crystal microbalance, which allowed us to record the adhesion rate of osteoblast cells, bone forming cells, to the biomaterial surface. These studies have allowed us to understand microelectrochemical and cell adhesion phenomena occurring in the initial stages of interaction between implants and living tissue and which determine the short term osteointegration process.

4) ELECTRODOS BASADOS EN MONOLITOS DE CARBONO. APLICACIÓN A SUPERCONDENSADORES Y BATERÍAS DE IÓN-LITIO / CARBON MONOLITH BASED ELECTRODES. APPLICATION TO SUPERCAPACITORS AND LITHIUM-ION BATTERIES

Fuente de financiación / Funding: MEC -Plan Nacional de I + D + I (2008-2011)- MAT 2008-03182

Duración / Period: 12/2008-12/2011

Importe total concedido / Budget: 195 517 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 12 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José María Rojo Martín ICMM

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Joaquín Ibáñez Ulargui

Se pretenden obtener nuevos electrodos de supercondensadores y de baterías de ion-litio utilizando monolitos de carbono como soporte de materiales activos de electrodo de tamaño nanométrico. La alta conductividad eléctrica y la presencia de canales en el monolito de carbono por una parte y el tamaño nanométrico de las partículas de los materiales activos por otra, permitirán obtener electrodos que muestren una buena retención de la capacidad a altas corrientes.

The proposal is focused on the preparation of new electrodes for supercapacitors and lithium-ion batteries using carbon monoliths as supports of nanometre active electrode materials. On the one hand the high electric conductivity and the presence of channels in the monoliths, and on the other hand the nanometre particle size of the active electrode materials, can lead to electrodes showing high capacitance retention or high capacity retention at high currents.

5) DESARROLLO DE NUEVOS ACEROS INOXIDABLES AUSTENÍTICOS CON BAJO CONTENIDO DE NÍQUEL / DEVELOPMENT OF NEW LOW-NICKEL AUSTENITIC STAINLESS STEELS

Fuente de financiación / Funding: MEC- MAT2006-13348

Socios / Partners: INASMET

Duración / Period: 10/2006-10/2009

Importe total concedido / Budget: 139 150 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José A. Jiménez Rodríguez

En el presente proyecto se desarrollarán y estudiarán nuevos aceros inoxidables austeníticos en los que se sustituya parcial o totalmente el níquel por un elemento aleante más barato y menos estratégico como es el manganeso. Como la capacidad del manganeso de estabilizar una estructura austenítica es bastante inferior a la del níquel, la sustitución de níquel por manganeso tendrá que venir acompañada de la adición de elementos intersticiales como son el carbono o el nitrógeno.

The present project will develop and study new austenitic stainless steels with partial and/or total replacement of Ni by Mn, a cheaper and less strategic metal. As manganese is not so strong an austenite former as nickel, interstitial elements like carbon or nitrogen must be added to assist in stabilising the austenitic structure.

6) DEGRADACIÓN DE BIOMATERIALES METÁLICOS DE BASE MG NANOESTRUCTURADOS, REABSORBIBLES Y MULTIFUNCIONALES. ESTUDIO IN VITRO E IN VIVO / DEGRADATION OF MULTIFUNCTIONAL RESORBABLE NANOSTRUCTURED MG BASE METALLIC BIOMATERIALS. IN VITRO AND IN VIVO STUDY

Fuente de financiación / Funding: MICYT-CICYT- MAT2008-06719-C03-01

Duración / Period: 12/2008-12/2011

Importe total concedido / Budget: 49 610 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Lorenza Escudero Rincón

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: M.^a Lorenza Escudero Rincón

Las aleaciones de Mg son potencialmente muy interesantes como biomateriales en diversas aplicaciones traumatológicas, odontológicas y cardiovasculares. Su principal atractivo reside en que es un material metálico que posee un módulo elástico y una densidad muy parecidas a las del hueso. Además, son osteoconductoras, biodegradables y reabsorbibles. Sin embargo, la principal limitación es que presentan una velocidad de degradación mayor que la velocidad de regeneración del tejido. Precisamente, en este subproyecto se pretende controlar la velocidad de degradación de nuevas aleaciones de Mg no citotóxicas con el fin de acercar la velocidad de degradación del material con la de regeneración del tejido a reparar. Se estudiarán los mecanismos de disolución y la cinética de degradación de las aleaciones de Mg en los medios fisiológicos.

Mg alloys are potentially very interesting as biomaterials for different traumatological, odontological and cardiovascular applications. What makes them most attractive is that the elastic modulus and density of these metallic materials are very similar to those of bone. They are also osteoconducting, biodegradable and resorbable. Their main limitation is that they present a greater degradation rate than the tissue regeneration rate. This subproject aims to control the degradation rate of new non-cytotoxic Mg alloys in order to adapt the material's degradation rate to the regeneration of the tissue under repair. The dissolution mechanisms and degradation kinetics of Mg alloys will be studied in physiological media.

7) PIGMENTOS DE INTERCAMBIO IÓNICO COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICAMENTE ACEPTABLE AL EMPLEO DE COMPUESTOS DE CROMO EN PINTURAS ANTICORROSIVAS / ION EXCHANGE PIGMENTS AS AN ECOLOGICALLY ACCEPTABLE ALTERNATIVE TO THE USE OF CHROME COMPOUNDS IN ANTICORROSIVE PAINTS

Fuente de financiación / Funding: CICYT- MAT 2005-06261

Duración / Period: 12/2005-11/2008

Importe total concedido / Budget: 77 800 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Morcillo Linares

Como una alternativa ecológicamente aceptable a las pinturas formuladas con compuestos de Cr (VI), se ha procedido al estudio del doble mecanismo de actuación de los pigmentos de intercambio iónico como inhibidores de la corrosión metálica en la formulación de pinturas anticorrosivas. La protección anticorrosiva de estos pigmentos conlleva un mecanismo por el cual se captan e inertizan los iones agresivos del medio, seguido de la posterior liberación de especies presentes en su estructura capaces de inhibir el proceso de corrosión y/o formar una capa protectora sobre la superficie metálica. Inicialmente se llevó a cabo la evaluación del comportamiento anticorrosivo de los recubrimientos formulados con distintos tipos de pigmentos de intercambio aniónico (Hidrotalcita/Vanadato) y catiónicos (Sílice/Calcio y Bentonita Cálcica), en imprimaciones alcídicas y sobre diferentes sustratos metálicos (acero y aluminio). Se encontraron resultados favorables de estos pigmentos en determinados medios agresivos en función del sustrato. Esto ha hecho necesario la evaluación de otros parámetros involucrados (cuantificación de la capacidad de intercambio iónico, utilización de vehículos epoxídicos base agua, caracterización de capas protectoras) con el fin de una mejor cuantificación y caracterización del mecanismo de protección.

As an ecologically acceptable alternative to paints formulated with Cr(VI) compounds, the double mechanism by which ion exchange pigments act as metallic corrosion inhibitors in anticorrosive paint formulations has been studied. The action mechanism of these pigments involves a mechanism by which aggressive ions in the medium are captured and inertised, followed by the subsequent release of the species present in their structure which are capable of inhibiting the corrosion process and/or of forming a protective layer on the metallic surface. An assessment was initially made of the anticorrosive behaviour of coatings formulated with different types of anion exchange pigments (hydrocalcite/vanadate) and cation exchange pigments (calcium bentonite and calcium/silicon) in alkyd primers and on different metallic substrates (steel and aluminium). Favourable results were found for these pigments in certain aggressive media as a function of the substrate. This fact has made it necessary to evaluate other parameters involved (quantification of the ion exchange capacity, use of water-base epoxy binders, characterisation of protective layers), with the aim of further quantifying and characterising the protection mechanism.

8) ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE NUEVAS ALEACIONES SIN PLOMO PARA LUNETAS TÉRMICAS DE AUTOMÓVIL / STUDY OF THE THERMAL BEHAVIOUR OF NEW LEAD-FREE ALLOYS FOR THERMAL REAR CAR WINDOWS

Fuente de financiación / Funding: Ministerio de Ciencia y Tecnología, MCYT

Socios / Partners: CT LORTEK, Utilar Iberia SA

Duración / Period: 09/2008-09/2010

Importe total concedido / Budget: 63 562 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García de Andrés

Debido a normativas internacionales que aconsejan ir restringiendo el uso del plomo con vistas a su futura eliminación, en este proyecto se investigará el comportamiento térmico de nuevas aleaciones sin plomo diseñadas para su utilización en la soldadura blanda de los conectores térmicos de las lunetas traseras de automóvil. Se pondrá especial atención a la capacidad de transformación en estado sólido de estas aleaciones.

International regulations dictate restrict the use of lead with a view to its eventual elimination. This project will investigate the thermal behaviour of new lead-free alloy designed for use in soldering of the thermal connectors of car rear windows. Emphasis will be given to solid-solid phase transformation capacity of these new alloys.

9) ESTUDIO DE LAS TRANSFORMACIONES DE FASES EN ESTADO SÓLIDO DE MATERIALES METÁLICOS SOMETIDOS A CICLOS TÉRMICOS Y DE DEFORMACIÓN COMBINADOS / STUDY OF SOLID STATE PHASE TRANSFORMATIONS IN METALLIC MATERIALS SUBJECTED TO COMBINED THERMAL AND DEFORMATION CYCLES

Fuente de financiación / Funding: MEC. Plan Nacional 2007. Solicitud de Ayuda para Acciones Complementarias Nacionales.

Duración / Period: 11/2007-11/2008

Importe total concedido / Budget: 75 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García de Andrés

El objetivo de esta Acción Complementaria es conseguir la cofinanciación necesaria para poder adquirir un Equipo de Dilatometría bajo deformación (Quenching-and Deformation-Dilatometer, Marca: BÄHR, Modelo: DIL 805 A/D de la firma Bähr-Thermoanalyse GMBH), para estudiar las transformaciones de fases en estado sólido de materiales metálicos sometidos a ciclos térmicos y de deformación combinados.

The purpose of this action is to obtain complementary financial support to acquire a deformation dilatometer (Quenching-and Deformation-Dilatometer, Mark: BÄHR, Model: DEAL 805 A/D of the company Bähr-Thermoanalyse GMBH). This technique allows the study of solid-solid phase transformations in metallic materials by applying thermo-mechanical treatments.

10) DISEÑO DE ACEROS BAINÍTICOS LIBRES DE CARBUROS PARA GRANDES COMPONENTES CON ALTAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA Y DUCTILIDAD / DESIGN OF CARBIDE FREE BAINITIC STEELS FOR LARGE COMPONENTS WITH HIGH STRENGTH AND DUCTILITY PROPERTIES

Fuente de financiación / Funding: MCYT. Plan Nacional de I+D (Programa I3)

Duración / Period: 07/2007-07/2009

Importe total concedido / Budget: 30 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García Mateo

El objetivo de este proyecto es diseñar nuevos aceros bainíticos con propiedades superiores a las de los aceros comerciales de alta resistencia y alta tenacidad mediante tratamientos en enfriamiento continuo viables a nivel industrial. El diseño de estos aceros se llevará a cabo desde tres diferentes frentes de investigación: la modificación de la composición química, el conocimiento termodinámico y cinético de las transformaciones de fases en estado sólido y su correspondiente modelización. Finalmente se realizará la caracterización completa a nivel microestructural y el análisis de las propiedades mecánicas, buscando una relación coherente entre ambas.

The aim of the present work is to design novel bainitic steels to be manufactured by continuous cooling and with better mechanical properties than those found in high strength, high toughness commercial steels. The research will focus on modification of the chemical composition and the knowledge and modelling of the thermodynamics and kinetics of solid-solid phase transformations. Finally, the designed microstructures and their mechanical properties will be completely characterised in order to determine coherent relationships.

11) DESARROLLO DE NUEVOS ACEROS BAINÍTICOS PARA LA FABRICACIÓN DE RUEDAS DE FERROCARRIL / DEVELOPMENT OF NOVEL BAINITIC STEELS FOR THE MANUFACTURING OF RAILWAY WHEELS

Fuente de financiación / Funding: MCYT. Plan Nacional de I+D (Proyecto PETRI)

Socios / Partners: CAF

Duración / Period: 06/2006-06/2008

Importe total concedido / Budget: 131 406 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García Mateo

En este proyecto se efectuarán investigaciones que conduzcan al diseño y fabricación de nuevos aceros bainíticos para ruedas de ferrocarril, persiguiendo mejorar las propiedades y características que se obtienen en estos componentes al fabricarlos de forma convencional, con aceros perlíticos.

In this project the necessary research will be performed to lead to the design and production, according to current manufacturing routes, of a bainitic rail wheel, with the aim of improving the properties and specific characteristics of current ferritic pearlitic wheels.

12) METODOLOGÍA Y TÉCNICAS AVANZADAS PARA EL ANÁLISIS, MEJORA Y CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS / METHODOLOGY AND ADVANCED TECHNIQUES FOR ANALYSIS, IMPROVEMENT AND CONTROL OF FOOD QUALITY AND SAFETY CHARACTERISTICS, TAGRALIA-CM

Fuente de financiación / Funding: CAM S-0505/AGR/0187

Socios / Partners: ETSI Agrónomos. U. Politécnica Madrid, U. Complutense de Madrid

Duración / Period: 10/2005-12/2009

Importe total concedido / Budget: 641 140 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 114 750 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Margarita Ruiz-Altisent

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: José Ignacio Robla Villalba

En la planificación del grupo TAGRALIA-CM se incluye diez actividades, de las cuales seis son de I+D+i con las líneas y sus objetivos específicos: BIO-MECATRÓNICA (integración de sensores en equipos y procesos), VOLASENSO (clusters de sensores de gases para el control de cargas), MECASON (instrumentación mecánica ND), RESONANCIA (MRI y técnicas de imagen), DAVINCI (modelos complejos) e INDUSES (estudios y trabajos para las industrias y la sociedad), y cuatro transversales, de intensificación de los objetivos estratégicos. MANAGE (Coordinación, gestión y planificación) BARATARIA (desarrollo de infraestructuras), CALIDAD (implantación de sistema ISO) y FORMAMOS (formación y movilidad).

The programme of the TAGRALIA-CM group includes ten activities, of which six are R&D&i with specific lines and objectives: BIO-MECATRÓNICA (integration of sensors in equipment and processes), VOLASENSO (gas sensor clusters for load control), MECASON (ND mechanical instrumentation), RESONANCIA (MRI and image techniques), DAVINCI (complex models) and INDUSES (studies and work for industries and society), and four are cross-cutting activities on the intensification of strategic objectives: MANAGE (coordination, management and planning) BARATARIA (infrastructure development), CALIDAD (implementation of ISO quality system) and FORMAMOS (training and mobility).

13) NUEVOS ACEROS BAÍNITICOS DE ALTA RESISTENCIA Y DUCTILIDAD. UNA ALTERNATIVA PARA ACEROS DE CHAPA EN EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN / NOVEL HIGH STRENGTH AND HIGH DUCTILITY BAINITIC STEELS. AN ALTERNATIVE FOR STEEL SHEET FOR THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Fuente de financiación / Funding: MCYT. Plan Nacional de I+D+I (2004-2007)

Duración / Period: 10/2007-08/2010

Importe total concedido / Budget: 121 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

El objetivo del proyecto es mejorar la ductilidad y formabilidad de aceros de ultra alta resistencia mediante la introducción de una microestructura bainítica ultra-fina compuesta de una matriz de ferrita bainítica y austenita retenida como segunda fase. Se analizará en detalle el papel que la austenita retenida juega en las propiedades mecánicas y los aspectos fundamentales que afectan a su estabilidad mecánica: la morfología y la composición química.

The project aims to enhance the ductility and formability of advanced ultra high strength steels by introducing a bainitic microstructure composed of an ultra-fine bainitic ferrite matrix with dispersed residual austenite islands as a second phase. The role of retained austenite on the mechanical properties will be analysed in detail. Two main aspects of the mechanical stability of the retained austenite, morphology and chemical composition, will be studied to determine their role in the ductility behaviour of bainitic steels.

14) DESARROLLO DE SUPERALEACIONES BASE FE ALEADAS MECÁNICAMENTE CON ÓXIDO DE YTRIO PARA TUBOS DE INTERCAMBIADORES DE CALOR EN CENTRALES ELÉCTRICAS DE BIOMASA / DEVELOPMENT OF FE BASE SUPERALLOYS MECHANICALLY ALLOYED WITH YTTRIUM OXIDE FOR HEAT EXCHANGER TUBES IN BIOMASS POWER PLANTS

Fuente de financiación / Funding: MEC, Plan Nacional I+D+i 2004-2007

Socios / Partners: CEIT

Duración / Period: 11/2006-11/2009

Importe total concedido / Budget: 105 750 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos Capdevila Montes

En Europa existe un fuerte compromiso para potenciar las energías renovables, y en particular la biomasa. Las tecnologías e investigaciones encaminadas a desarrollar plantas de biomasa con una mayor eficiencia en la conversión de energía son, por tanto, esenciales. Los sistemas de turbinas de gas de ciclo combinado (CCGT) podrían alcanzar una eficiencia, en promedio, del 45% o superior, lo que comparado con el 35% de las plantas convencionales representan un avance significativo. Sin embargo, para conseguir estos valores de eficiencia en las operaciones de CCGT es necesario desarrollar un intercambiador de calor que trabaje a temperaturas y presiones del orden de 1100 °C y 15-30 bares respectivamente. Los tubos que compondrían este intercambiador de calor no existen actualmente. El objetivo del proyecto es mejorar significativamente la resistencia a la fluencia biaxial de tubos fabricados a partir de una aleación de base hierro endurecida por técnicas de aleación mecánica con óxidos de ytrio (ODS), por una ruta altamente novedosa (extrusión torsionada).

There is a strong commitment in Europe to renewable energy generation, particularly biomass. Therefore, technologies and means for developing biomass plants with higher energy conversion efficiencies are essential. Advanced indirect Combined Cycle Gas Turbine (CCGT) systems offer overall biomass energy conversion efficiencies of 45% and above, compared to the 35% efficiency of conventional biomass steam plant. However, to attain this efficiency in CCGT operation it will be necessary to develop a heat exchanger capable of gas operating temperatures and pressures of around 1100 °C and 15-30 bar, respectively. No heat exchanger tubing capable of sustained pressurised service at temperatures of 1100 °C and above currently exists. The industrial objective of the project is to develop highly innovative processed materials to sufficiently enhance the creep performance of existing Fe-based oxide dispersion strengthened (ODS) alloy tubes to demonstrate the practicability of a high temperature biomass heat exchanger.

15) CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE MICRO-SEGREGACIONES EN DIVERSOS TIPOS DE MATERIALES USANDO LA-ICP-MS / CHEMICAL CHARACTERISATION OF MICRO-SEGREGATIONS IN DIFFERENT TYPES OF MATERIALS USING LA-ICP-MS

Fuente de financiación / Funding: MEC - MAT 2005-00348

Duración / Period: 10/2005-12/2008

Importe total concedido / Budget: 110 670 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Aurora Gómez Coedo

Durante este último año del proyecto se han completado los objetivos programados. Se ha estudiado la influencia de distintas matrices metálicas en el comportamiento de las señales del Manganeso, estableciendo los correspondientes Factores de Sensibilidad Relativa (RSF). Con relación a las muestras de contaminación medioambiental se ha puesto a punto un protocolo que permite el análisis cuantitativo de muestras de muy diversa procedencia con una única muestra de calibración, aplicando la reducción de datos LAMTRACE. En cuanto a los materiales metal-cerámicos, se ha realizado un seguimiento de los contenidos y de la homogeneidad de muestras sinterizadas preparadas con distintas proporciones de Al₂O₃ y Ni.

During the last year of the project the programmed objectives have been accomplished. The influence of different metal matrices on the behaviour of ICP-MS manganese signals has been evaluated and Relative Sensitivity Factors (RSF) have been established. An analytical protocol has been developed for the quantitative analysis of environmental samples from different sources using a single calibration sample and applying LAMTRACE reduction data. Several metal-ceramic materials prepared with different proportions of Al₂O₃ and Ni have been studied, monitoring their analytical contents and homogeneity.

16) IMPROVEMENT OF HEARTH DRAINAGE EFFICIENCY AND REFRACTORY LIFE FOR HIGH BF PRODUCTIVITY AND A WELL ADJUSTED REDUCTANT INJECTION RATE AT VARYING COKE QUALITY

Fuente de financiación / Funding: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, CICYT

Duración / Period: 12/2008-12/2010

Importe total concedido / Budget: 24 970 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Javier Mochón Muñoz

Este proyecto es complementario del proyecto CECA RFSC-CR-2007-0002 y los ensayos realizados durante este año han permitido cumplir los objetivos previstos en la memoria de solicitud.

This project is complementary to ECSC project RFSC-CR-2007-0002 and the tests carried out during this year have allowed the attainment of the objectives envisaged in the proposal.

17) CONSISTENT BLAST FURNACE OPERATION WHILST USING LOW COST RAW MATERIALS

Fuente de financiación / Funding: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, CICYT

Duración / Period: 12/2008-12/2010

Importe total concedido / Budget: 25 300 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Javier Mochón Muñoz

Este proyecto es complementario del proyecto CECA RFSC-CR-2007-0001 y los ensayos realizados durante este año han permitido cumplir los objetivos previstos en la memoria de solicitud.

This project is complementary to ECSC project RFSC-CR-2007-0001 and the tests carried out during this year have allowed the attainment of the objectives envisaged in the proposal.

18) AUMENTO DEL VALOR AÑADIDO EN COMPONENTES DE AUTOMOCIÓN MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE FUNCIONALIDADES OBTENIDA DE LA INTERCONEXIÓN DE PROCESOS INNOVADORES / INCREASED ADDED VALUE OF AUTOMOBILE COMPONENTS BY THE INTEGRATION OF FUNCTIONALITIES ARISING FROM THE INTERCONNECTION OF INNOVATIVE PROCESSES, INTEGRAUTO

Fuente de financiación / Funding: Proyectos científico-tecnológicos y singulares (MCINN, 2008). PS-370000-2008-3 Socios / Partners: Mondragon Goi Eskola Politeknikoa, Asoc. Española Fabricantes Equipos y Componentes para Automoción (SERNAUTO), Microfusión de Aluminio, SA, Centre Catalá del Plastic, Centro de Investigación en Tecnologías de Unión (LORTEK), Autokom Ingeniería, SA, Fundación LABEIN, Industrias Puigjaner, SA, CTM Centre Tecnologic, AZTERLAN, Universitat Politècnica de Catalunya, Tratamientos Térmicos Carreras, SA, LOIRE SA Franco-Española

Duración / Period: 01/2008-12/2008

Importe total concedido / Budget: 267 778 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 91 728 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Juan José Damborenea González

El objetivo planteado en este proyecto estratégico singular surge de la convicción de que la tecnología con la que actualmente se fabrican muchos componentes en el sector de automoción ha llegado a su límite y es necesario un cambio radical en la manera de abordar los problemas para aumentar el valor añadido de los productos que permita, a largo plazo, la sostenibilidad de la industria española en el sector de automoción. El presente proyecto pretende integrar nuevas tecnologías, para crear productos de mayor valor añadido. El carácter estratégico del proyecto se fundamenta en el desarrollo de componentes y sistemas, identificados como potencialmente de alto valor añadido por las empresas y asociaciones del sector de automoción, que permitirá aumentar la competitividad del tejido productivo español. El desarrollo del proyecto se concretará en un demostrador que es el llamado Módulo soportado o Cockpit. La construcción de este componente requiere de muchas labores asociadas a una gran cantidad mano de obra: Sobre un soporte metálico obtenido mediante deformación y muchas soldaduras, se sujetan, generalmente mediante tornillos, módulos (en su mayoría de plástico), tales como los aireadores, las carcasas de los airbags, etc. Esta manera de trabajar hace, que su proceso de fabricación no esté optimizado existiendo aún un amplio margen para mejoras en el diseño y en la reducción de peso.

The proposed objective of this singular strategic project stems from the conviction that the technology with which many components are currently manufactured in the automotive sector has reached its limit, and that a radical change is required in the way problems are addressed, in order to increase the added value of products and thereby assure the long term sustainability of Spanish industry in the automotive sector. The project seeks to integrate new technologies in order to create products with greater added value. The strategic nature of the project is based on the development of components and systems identified as potentially of high added value by companies and associations in the automotive sector, which will allow an improvement in the competitiveness of Spanish manufacturing industry. The development of the project will focus on a demonstrator which is the so-called supported module or Cockpit. The construction of this component requires many associated tasks and a large amount of manpower. It consists of a metallic support obtained by deformation and a lot of welding where modules (mostly plastic) such as aerators, airbag carcasses, etc. are supported generally by screwing. This way of working means that the manufacturing process is not optimised, and there is still ample room for design improvements and weight reduction.

19) FUNCIONALIZACIÓN SUPERFICIAL DE MATERIALES PARA APLICACIONES DE ALTO VALOR AÑADIDO / SURFACE FUNCTIONALISATION OF MATERIALS FOR HIGH ADDED VALUE APPLICATIONS, FUNCOAT

Fuente de financiación / Funding: Programa CONSOLIDER-INGENIO 2011 CSD2008-00023

Socios / Partners: ICMM (ES), ICMSE (ES), CENIM-CSIC (ES), CIN2 (ES), IMM (ES), AIN, Fundación TEKNIKER, Universidad de Barcelona (ES), Universidad Complutense de Madrid, UCM (ES), Universidad de Málaga (ES), Universidad de Sevilla (ES), Universidad de Zaragoza (ES), Fundación Jiménez Díaz (ES)

Duración / Period: 12/2008-12/2013

Importe total concedido / Budget: 4 500 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 265 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José María Albella, ICMM-CSIC

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Ana Conde del Campo

El Proyecto FUNCOAT persigue explotar las sinergias existentes entre la comunidad científica española en materiales, teniendo como objetivo general el desarrollo de nuevos métodos y la optimización de procedimientos de funcionalización superficial de materiales para la mejora de sus propiedades. El proyecto integra a 14 centros de investigación diferentes, que cubren desde aspectos básicos y teóricos hasta diversas aplicaciones finales. Objetivos científico-técnicos parciales son: la comprensión de los fenómenos fundamentales que rigen la modificación de superficies y crecimiento de capas, el control micro y nanoestructural de superficies y capas delgadas, la optimización de los procesos de crecimiento de las capas, la obtención de superficies modificadas con características multifuncionales con aplicaciones en diversos campos (protección mecánica, óptica, magnetismo, biomateriales, energía, etc) y, finalmente, el desarrollo de nuevos dispositivos y aplicaciones de los materiales funcionales en sectores tecnológicos clave. Sectores estratégicos clave en los que las actividades de FUNCOAT inciden con mayor impacto son la metalurgia, vidrio, plásticos, sensores, salud y energía. El proyecto se estructura en torno a los ejes de actividad siguientes. A) Fenómenos básicos de superficies, intercaras y láminas delgadas, B) Nuevos procesos para el control de la micro- y nano- estructura superficiales, C) Recubrimientos mecánicos y metalúrgicos para protección superficial, D) Funcionalización química de superficies y aplicaciones biomédicas, E) Recubrimientos para aplicaciones ópticas y control eficiente de captación energía solar, F) Nuevos fenómenos magnéticos en superficies e interfases.

FUNCOAT is an integrated project within the application call CONSOLIDER-INGENIO 2010 aiming at the exploitation of synergies existing in the Spanish scientific community, with the general objective of developing principles, processes and devices related to the surface functionalisation of materials. The project integrates 14 well-accredited research centres covering from fundamental and theoretical aspects to final applications. Specific scientific and technological objectives are: understanding of fundamental phenomena driving the modification of surfaces and interfaces, control of the micro- and nano- structure of surfaces and thin films, optimisation of thin film deposition methods, process development of multifunctional surfaces for novel applications (mechanical and metallurgical, optical, magnetic, energy, biomaterials, etc.) and, finally, the production of new devices based on functionalised surfaces. Strategic sectors of our modern society where the activities of FUNCOAT find a direct impact are material processing, energy, environment, health care, agriculture, etc. In order to accomplish an efficient coordination of efforts and the integration of the activities of all the groups, the project is structured around six work packages: A) Fundamental phenomena in surfaces, interfaces and thin films, B) New processes for the control of the micro- and nano- structure of films and surfaces, C) Mechanical and metallurgical coatings for surface protection, D) Chemical functionalisation and biomedical applications, E) Coatings for optical control, photonic applications and solar energy collection and F) Novel magnetic phenomena in surfaces/interfaces.

20) REVALORIZACION DE UN RESIDUO PELIGROSO DE LA INDUSTRIA DEL ALUMINIO / RECOVERY OF A HAZARDOUS WASTE FROM THE ALUMINIUM INDUSTRY

Fuente de financiación / Funding: MEC

Duración / Period: 12/2005-12/2008

Importe total concedido / Budget: 45 577 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Aurora López Delgado

En este último año del proyecto se han completado los objetivos previstos, y así se ha realizado la síntesis y caracterización de bohemita y de aluminato cálcico a partir del residuo de aluminio. Los resultados obtenidos indican que los materiales sintetizados tienen un elevado grado de pureza, por lo que el residuo puede ser usado como materia prima en su proceso de síntesis, consiguiéndose por tanto su revalorización.

In this final year all the envisaged project objectives have been achieved. Bohemite and calcium aluminate have been synthesised and characterised, and the results indicate that the synthesised materials have a high degree of purity. Thus the aluminum waste may successfully be used as a raw material for their synthesis.

21) ALEACIONES NANOESTRUCTURALES DE AL, RESISTENTES Y DÚCTILES, PROCESADAS POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA SEVERA (DPS) A DISTINTAS TEMPERATURAS / RESISTANT, DUCTILE NANOSTRUCTURED AL ALLOYS PROCESSED BY SEVERE PLASTIC DEFORMATION (SPD) AT DIFFERENT TEMPERATURES

Fuente de financiación / Funding: MEC

Duración / Period: 10/2006-09/2009

Importe total concedido / Budget: 164 560 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Antonia Muñoz-Morris García

Los objetivos del proyecto planteaban estudiar el afinamiento de grano hasta escalas nanoestructurales mediante procesado por deformación severa en aleaciones ligeras basadas en Al-Si y Al-Li. Hasta la fecha se han realizado estudios de afinamiento de grano en dos aleaciones de composición Al-0,5%Si y Al-7%Si procesadas por el método de deformación severa ECAP (extrusión en canal angular) a temperatura ambiente. En estas aleaciones se han obtenido tamaños de grano de 200 nm con un aumento de resistencia mecánica y de ductilidad importantes. La denegación de cofinanciación en 2007 (por parte del CENIM-CSIC) para la adquisición de una máquina de procesado ECAP de alta temperatura ha retrasado la posibilidad de procesar la aleación Al-Li hasta la fecha. Se han efectuado algunos ensayos de laminado en caliente que han permitido optimizar las temperaturas necesarias para procesar dicha aleación por ECAP a finales de 2008, cuando se espera adquirir dicha máquina.

The project objective is to study grain refinement to nanostructural scales by severe deformation processing in Al-Si based lightweight alloys. To date grain refinement studies have been performed in two alloys, composition Al-0.5%Si and Al-7%Si, processed by the ECAP (channel angular extrusion) severe deformation method at ambient temperature. Grain sizes of 200 nm have been obtained in these alloys, along with an important increase in mechanical strength and ductility. The lack of cofunding in 2007 (by CENIM-CSIC) to acquire for a high temperature ECAP processing machine has impeded processing of the Al-Li alloy to date. Some hot rolling tests have been performed and have allowed us to optimise the temperatures necessary to process this alloy by ECAP at the end of 2008, when it is hoped the machine will finally be acquired.

5.3. ACCIONES / ACTIONS

2007

1) INTERLABORATORY STUDY ON: ELECTROCHEMICAL METHODS FOR CHARACTERISATION OF COCRM O BIOMEDICAL ALLOYS IN SIMULATED BODY FLUIDS

Fuente de financiación / Funding: Action COST 533: "Materials for Improved Wear Resistance of Total Artificial Joints" endorsed by EFC-WP18, EU

Socios / Partners: Departamento de Ingeniería Química y Nuclear, E.T.S.I. Industriales, Universidad Politécnica Valencia.

Duración / Period: 01/2007-09/2008

Importe total concedido / Budget: Viajes y Dietas / Travel and per diem

Investigadores Principales / Principal Researchers: M.^a Ángeles Arenas Vara, Juan José Damborenea González

Este estudio de intercomparación entre un total de 15 laboratorios de todo el mundo tiene como objetivo el uso de técnicas electroquímica en la caracterización de aleaciones biomédicas en soluciones que simulan el cuerpo humano. En primer lugar, se pretende obtener una perspectiva general acerca de la reproducibilidad de las medidas en corriente alterna y continua en los distintos laboratorios de una manera rápida y sencilla. Los resultados obtenidos servirán para definir un mejor protocolo de medida para materiales biomédicos y por tanto, el desarrollo de un "código de práctica" que permita la comparación de los resultados encontrados en diferentes laboratorios.

15 laboratories have taken part in this inter laboratory investigation focused on the use of electrochemical methods for the characterisation of biomedical alloys in simulated body fluids. The idea is to obtain a first overview of the reproducibility of dc and ac electrochemical measurements in a fast and simple way. The results will be also used to define improved test protocols for biomedical materials in order to develop "codes of practice" allowing for the comparison of results obtained by different laboratories.

2) ENVIRONMENTALLY FRIENDLY CONVERSION COATING ON ALUMINIUM AEROSPACE ALLOY

Fuente de financiación / Funding: Proyecto Conjunto con la Royal Society (UK)

Socios / Partners: School of Materials, University of Manchester (UK)

Duración / Period: 01/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: Viajes y Dietas / Travel and per diem

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Ángeles Arenas Vara

En este proyecto se investiga la influencia de los elementos aleantes presentes en las aleaciones de aluminio en la formación de la capa de conversión de cerio, empleando para ello, aleaciones modelo depositadas por la técnica de magnetron sputtering y aleaciones comerciales. Para llevar a cabo el trabajo, se han empleado diferentes técnicas de análisis de superficies como son el RBS, MEIS, TEM, FEG-SEM, GDOES y técnicas electroquímicas. Se estudiarán la dependencia de los factores claves en el desarrollo de las capas de conversión como son la cinética de crecimiento, la composición, morfología, estructura, adhesión, envejecimiento, protección frente a la corrosión con los elementos aleantes, su concentración y la contaminación del baño de tratamiento.

The research investigates the influence of alloying elements on the formation of cerium conversion coatings using model and commercial alloys. The former, employing substrates deposited by magnetron sputtering, enable control of alloy composition over a wide range, examination of alloying element interactions, and innovative experimental and surface analysis procedures. Surfaces will be examined by RBS, MEIS, TEM/EDX, FEG-SEM, GDOES and electrochemical techniques. Key points of importance relating to the coating are kinetics of growth, composition, morphology, structure, adhesion, ageing behaviour, protection and their dependence upon alloying element type, alloying element concentration, presence of other alloying elements, and contamination of the treatment bath.

3) LIBERACIÓN DE COBRE INDUCIDA POR CORROSIÓN EN ATMÓSFERAS URBANAS Y MARINAS / CORROSION-INDUCED COPPER RUNOFF FROM EXTERNAL APPLICATIONS IN URBAN AND MARINE ENVIRONMENTS

Fuente de financiación / Funding: Proyecto para la Promoción Internacional del CSIC a través de Acciones de Carácter Internacional

Duración / Period: 06/2007-06/2008

Importe total concedido / Budget: 2 780 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Juan José Damborenea González

El objetivo fundamental de este proyecto es generar datos fiables de la cantidad de iones de Cu liberados al medio ambiente durante la exposición de distintas aleaciones de cobre en las atmósferas de Madrid, Cádiz y Estocolmo ya que la normativa europea es cada vez más restrictiva en cuanto a la liberación al medio ambiente de iones metálicos debida a fenómenos de corrosión. En la actualidad, únicamente se dispone de algunos datos recogidos en ciertas atmósferas urbanas en Europa y la estimación de la liberación de cobre se basa en el cálculo de las velocidades de corrosión en condiciones de laboratorio, lo que conduce a una sobreestimación de la cantidad de iones de Cu liberados y por tanto de su impacto medioambiental. Por tanto, el conocimiento de la liberación de iones metálicos en condiciones de exposición atmosférica nos permitirá desarrollar un modelo para predecir las pérdidas reales de ion metálico al medio ambiente y su posible impacto.

The goal of the project is to produce reliable data on Cu ion release to the environment from different copper alloys exposed in Madrid, Cadiz and Stockholm since the European regulation is increasingly restrictive about the amount of metal ions released to the environment due to corrosion phenomena. Data is only currently available from a few urban cities in Europe and the estimation of the Cu release is based on the corrosion rate calculated using laboratory tests, which lead to overestimations of the amount of Cu ions released and thus of the impact on the environment. Knowing the amount of Cu ions released in atmospheric exposure will allow us to develop a model to predict real losses of metallic ions to the environment.

4) DESARROLLO DE ALEACIONES DE TITANIO PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS / DEVELOPMENT OF TITANIUM ALLOYS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

Fuente de financiación / Funding: Proyecto Cooperación Internacional Luso-Española 2005PT0037

Socios / Partners: Instituto Superior Técnico de Lisboa (PT)

Duración / Period: 01/2006-12/2007

Importe total concedido / Budget: Viajes y Dietas / Travel and per diem

Investigador Principal / Principal Researcher: Ana Conde del Campo

En el presente trabajo se han desarrollado aleaciones de Ti con biocompatibilidad mejorada y con una buena resistencia a la corrosión y desgaste, a partir de titanio, mediante la incorporación de aleantes como: Mo, Ta, Zr, y Nb. Estas nuevas aleaciones se producirán mediante el método de deposición asistida por láser con inyección de polvo variable, desarrollado en el laboratorio del IST de Lisboa. Este método permite la obtención de una amplia variedad de composiciones en una sola pasada del haz láser, puesto que se obtiene un gradiente de composición química siguiendo la línea de barrido del láser. De esta forma se fabricarán aleaciones de Ti-Mo, Ti-Ta, Ti-Zr, y Ti-Nb con una amplia variedad de composiciones cuyo análisis y caracterización permitirá de forma rápida determinar qué composición y estructura es la idónea para cada aplicación.

This project has developed several titanium alloys with better corrosion and wear performance and improved biocompatibility by means of the incorporation of alloying elements such as Mo, Ta, Zr and Nb. These new alloys will be produced by laser-assisted deposition with variable powder injection, a method developed in the IST laboratory in Lisbon. This method allows a wide variety of compositions to be obtained in one single pass of the laser beam, since a chemical composition gradient is obtained following the laser scanning line. In this way, Ti-Mo, Ti-Ta, Ti-Zr and Ti-Nb alloys will be made with a wide variety of compositions, whose analysis and characterisation will allow the quick determination of which composition and structure is most suitable for each application.

5) CONCENTRATED SOLAR ENERGY APPLICATIONS

Fuente de financiación / Funding: Research Infrastructure Transnational Access, EU (CNRS, Odeillo, Francia). Project SOLFACE

Socios / Partners: ETSII-UCLM (ES)

Duración / Period: 01/2004-12/2007

Importe total concedido / Budget: Viajes y Dietas / Travel and per diem

Investigadores Principales / Principal Researchers: Alfonso José Vázquez Vaamonde, Gloria P. Rodríguez Donoso

Dentro del marco del proyecto europeo SOLFACE (High Flux Solar Facilities for Europe), se tuvo acceso a los hornos solares verticales del laboratorio PROMES-CNRS en Odeillo, Francia). Allí se realizaron trabajos relacionados con: 1) síntesis autopropagada de alta temperatura (SHS) asistida con energía solar concentrada aplicada a la obtención de recubrimientos protectores de NiAl con distintas partículas (ZrO_2 , Al_2O_3 , WC, WC-Co, Cr y Ti). 2) Obtención de recubrimientos de acero inoxidable sobre acero al carbono procesados mediante cladding asistido por energía solar concentrada.

Within the framework of the European project SOLFACE (High Flux Solar Facilities for Europe) we had the opportunity to use the PROMES-CNRS vertical axis solar furnaces in Odeillo (France). Two different research jobs were carried out using this installation: 1) Self-propagated High Temperature Synthesis (SHS) assisted by Concentrated Solar Energy applied to the obtention of protective NiAl coatings with different particles (ZrO_2 , Al_2O_3 , WC, WC-Co, Cr and Ti); and 2) Obtention of stainless steel coatings on carbon steel by means of a cladding process assisted by concentrated solar energy.

6) CREEP AND THERMO-MECHANICAL FATIGUE OF ALUMINIUM MATRIX COMPOSITES REINFORCED WITH INTERMETALLIC AND CERAMIC PARTICLES.

Fuente de financiación / Funding: Acción Integrada Hispano-Austríaca HU2005-0034

Socios / Partners: Vienna University of Technology (AT)

Duración / Period: 04/2006-03/2008

Importe total concedido / Budget: 11 250 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Marcela Lieblich Rodríguez, Hans Degischer

En este proyecto se estudia el comportamiento termo-mecánico de los materiales compuestos 2124/SiC y 2124/MoSi₂ para determinar la influencia del tamaño, fracción de volumen y tipo de refuerzo sobre la resistencia a la fluencia y a la fatiga térmica. El principal interés tecnológico de los ensayos a alta temperatura consiste en simular las fluctuaciones de temperatura en servicio y determinar los mecanismos de alta deformación para aumentar el rango de temperatura de servicio de estos materiales.

In this project we study the thermo-mechanical behaviour of 2124/SiC and 2124/MoSi₂ in selected conditions in order to determine the influence of reinforcement size, volume fraction and type on creep and thermal fatigue resistance. The main technological interest of high temperature tests consists of simulating in-service temperature fluctuations and determining high deformation mechanisms in order to increase the temperature service range of these materials.

7) CORROSION BEHAVIOUR OF STEEL REINFORCEMENTS EMBEDDED IN FLY ASH CONCRETE STRUCTURES

Fuente de financiación / Funding: CSIC

Socios / Partners: Monash University, Clayton (AU)

Duración / Period: 10/2007-10/2008

Importe total concedido / Budget: Gastos de viaje / Travel costs

Investigadores Principales / Principal Researchers: José María Bastidas Rull

Acción especial para el intercambio de investigadores CENIM-CSIC-Monash University, Clayton (Vic), Australia, para el estudio del comportamiento frente a la corrosión de barras de refuerzo embebidas en hormigón fabricado con cenizas volantes.

Special action for exchange of researchers between CENIM-CSIC and Monash University, Clayton (Vic), Australia, in relation with study of the corrosion behaviour of steel reinforcements embedded in fly ash concrete structures.

8) RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE NUEVAS ALEACIONES DE MAGNESIO Y MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ DE MAGNESIO / CREEP STRENGTH OF NEW MAGNESIUM ALLOYS AND MAGNESIUM MATRIX COMPOSITE MATERIALS

Fuente de financiación / Funding: Proyectos de colaboración CSIC-Academia Checa de las Ciencias, 2006 CZ 00029
Socios / Partners: Academia de Ciencias Checa (CZ)

Duración / Period: 01/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: Gastos de viaje / Travel costs

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: Gastos de viaje / Travel costs

Investigador Principal / Principal Researcher: Karel Milicka-Gerardo Garcés Plaza

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Gerardo Garcés Plaza

Resistencia a la fluencia de nuevas aleaciones de magnesio y materiales compuestos de matriz de magnesio.

Creep strength of new magnesium alloys and metal matrix composites.

9) ARQUEOMETRÍA DE CERÁMICAS Y VIDRIOS DE LA EDAD DEL HIERRO A LA EDAD MEDIA / ARCHAEOLOGY OF CERAMICS AND GLASSES FROM THE IRON AGE TO THE MIDDLE AGES

Fuente de financiación / Funding: CSIC, Academy of Sciences of Poland (PL) Ref. 2006PL0011

Socios / Partners: Instituto de Historia (CSIC) e Institute of Archaeology and Ethnology, PAN, Varsovia (PL)

Duración / Period: 01/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: aprox. 5 200 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel García Heras

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: M.^a Ángeles Villegas Broncano

Esta acción tiene por objeto la colaboración entre las dos instituciones en trabajos arqueométricos completos de vidrios y materiales cerámicos procedentes de yacimientos arqueológicos polacos. Hasta el momento se ha analizado un conjunto de materiales del yacimiento de Starosiedle (Gubia, Polonia), perteneciente a la cultura centroeuropea de Hallstatt, Edad del Hierro, s. VI a.C.

This action promotes cooperation between the two institutions in the complete archaeometry of glass and ceramic materials from Polish archaeological sites. So far a set of materials from Starosiedle site (Gubia, Poland) has been analysed, corresponding to the Central European Hallstatt Iron Age culture of the 6th century B.C.

10) ESTUDIO DE LA ELIMINACIÓN DE CADMIO DESDE EFLUENTES MINEROS A TRAVES DE DIFERENTES TÉCNICAS INDUSTRIALES / STUDY OF CADMIUM REMOVAL FROM MINING EFFLUENTS BY DIFFERENT INDUSTRIAL TECHNIQUES

Fuente de financiación / Funding: CSIC

Socios / Partners: CENIM-CSIC (ES), Departamento de Ingeniería Metalúrgica (CL)

Duración / Period: 01/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: 0 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisco J. Alguacil Priego

Se ha hecho un estudio sobre el estado del arte en la eliminación de cadmio de efluentes mineros mediante las tecnologías de extracción líquido-líquido, membranas y procesos de adsorción y cambio iónico.

A study has been made of the state of the art in cadmium removal from mining effluents by liquid-liquid extraction, membranes, adsorption processes and ion exchange.

- 11) ACUERDO DE ENCOMIENDA DE GESTIÓN ENTRE LA D. G. DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL MINISTERIO DE M. A, EL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES METALÚRGICAS, CENIM-CSIC, Y EL INST. DE SALUD CARLOS III PARA LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS Y TENDENCIAS DE MULTICONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS SOBRE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INCLUIDOS LOS MONUMENTOS HISTÓRICOS Y CULTURALES, MEDIANTE MEDIDAS EN ESTACIONES DE EXPOSICIÓN, EN EL MARCO DEL CONVENIO SOBRE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA TRANSFRONTERIZA A LARGA DISTANCIA (CONVENIO DE GINEBRA) / AGREEMENT BETWEEN DG FOR ENVIRONMENTAL QUALITY AND ASSESSMENT OF THE MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, NATIONAL CENTRE FOR METALLURGICAL RESEARCH, CENIM-CSIC, AND CARLOS III HEALTH INSTITUTE TO ASSESS THE EFFECTS AND TRENDS OF ATMOSPHERIC MULTIPOLLUTANTS ON BUILDING MATERIALS, INCLUDING HISTORIC AND CULTURAL MONUMENTS, BY MEASUREMENTS IN EXPOSURE STATIONS, IN THE FRAMEWORK OF THE CONVENTION ON LONG DISTANCE TRANSBOUNDARY ATMOSPHERIC POLLUTION (GENEVA CONVENTION)**

Fuente de financiación / Funding: Ministerio de Medio Ambiente

Socios / Partners: CENIM-CSIC, Ministerio de Medio Ambiente, Instituto de Salud Carlos III

Duración / Period: 06/2006-05/2010

Importe total concedido / Budget: 52 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Morcillo Linares

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Daniel de la Fuente García

Las estaciones de ensayo se situaron en Majadahonda, Madrid (Centro Nacional de Sanidad Ambiental del Instituto de Salud Carlos III) y en San Pablo de los Montes, Toledo (Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Medio Ambiente). Después de un año de exposición, se han recogido las muestras de los siguientes materiales: Acero al carbono, Cinc, Piedra Caliza y Vidrio Moderno, y se han enviado al coordinador internacional junto con los diferentes datos ambientales recogidos de las estaciones: (i) parámetros meteorológicos (HR,T y radiación solar); (ii) gases (SO₂, NO₂ y O₃); y (iii) precipitación (pH, distintos iones, volumen y conductividad). Durante este año se ha asistido a la reunión anual de coordinación celebrada en París durante los días 12-13 de Marzo de 2007. La reunión anual nacional de seguimiento de la Encomienda de gestión tuvo lugar en el Centro Nacional de Sanidad Ambiental (10 de Diciembre de 2007).

The testing stations are located in Majadahonda, Madrid (National Centre for Environmental Health of the Carlos III Health Institute) and in San Pablo de los Montes, Toledo (National Geographic Institute of the Ministry of the Environment). After one year of exposure, carbon steel, zinc, limestone and modern glass specimens have been withdrawn and sent to the international coordinator, together with the following environmental data collected in the testing stations: (i) meteorological parameters (RH, T and solar radiation); (ii) gases (SO₂, NO₂ and O₃); and (iii) precipitation (pH, different ions, volume and conductivity). During the year we have attended the annual coordination meeting held in Paris on 12-13 March 2007. The national annual monitoring meeting took place in the National Centre for Environmental Health on 10 December 2007.

- 12) INERTISATION DU PHOSPOGYPSUM. ÉTUDE DE FIXATION DES MÉTAUX LOURDS DANS LE PHOSPHOGYPSE INERTISÉ ET VALORISÉ COMME SOUS PRODUIT**

Fuente de financiación / Funding: AECI.

Socios / Partners: Universidad de Sfax (TN)

Duración / Period: 01/2007-12/2007

Importe total concedido / Budget: 9 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 4 500 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Aurora López Delgado

El fosfoyeso es un residuo procedente de las plantas de obtención de ácido fosfórico y fertilizantes, mediante tratamiento de roca fosfórica por el proceso "húmedo". Se ha llevado a cabo el desarrollo de un procedimiento de estabilización/solidificación que permita su utilización como material en obras de ingeniería civil.

Phosphogypsum is a waste from processing phosphate rock using the "wet acid" method during the production of phosphoric acid in fertiliser plants. A stabilisation/solidification process was developed to render final materials with possible applications.

13) MICRO- AND NANO-REINFORCEMENT DISTRIBUTION IN ALUMINIUM MATRIX COMPOSITES AS A FUNCTION OF REINFORCEMENT CHARACTERISTICS AND PROCESSING METHODS

Fuente de financiación / Funding: Acción Integrada Hispano-Húngara HH2005-0019

Socios / Partners: University of Miskolc (HU)

Duración / Period: 04/2006-03/2007

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 8 500 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Marcela Lieblich Rodríguez, Zoltan Gasci

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Marcela Lieblich

Se estudia la relación entre tamaño, fracción de volumen, tipo y distribución de partículas de refuerzo y las propiedades mecánicas del material compuesto de matriz de aluminio.

The relationship between mechanical properties and size, volume fraction, type and distribution of reinforcing particles is being studied in aluminium matrix composites.

14) INHIBIDORES DE CORROSIÓN NATURALES PARA LA RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO METÁLICO / NATURAL CORROSION INHIBITORS FOR RESTORATION AND CONSERVATION OF THE METALLIC HISTORIC-ARTISTIC HERITAGE

Fuente de financiación / Funding: Proyectos Intramurales Especiales CSIC

Duración / Period: 09/2006-12/2007

Importe total concedido / Budget: 30 000 euros

Investigadores Principales / Principal Researchers: Emilio Cano Díaz

En restauración y conservación del patrimonio histórico y artístico se vienen utilizando inhibidores de corrosión, bien para los tratamientos de limpieza de las obras o para su posterior protección. La mayoría de estos productos presentan, como principal desventaja, el ser tóxicos y/o cancerígenos, como el benzotriazol (BTA), el inhibidor más utilizado para el cobre y sus aleaciones. En el presente proyecto se estudia la utilización de extractos naturales de plantas aromáticas (anís, tomillo, romero y comino) como posibles inhibidores de corrosión ecológicos y no tóxicos para su aplicación en conservación del patrimonio cultural metálico.

In the conservation and restoration of the metallic cultural heritage, corrosion inhibitors are being used during cleaning treatments or protection systems. The main disadvantage is that most of these products are toxic or carcinogenic, such as aminobenzoic (BTA), the main inhibitor used for copper and its alloys. This project studies the use of natural plant extracts (aniseed, thyme, rosemary and cumin) as potential ecologic and non-toxic corrosion inhibitors for use in the conservation and restoration of the metallic cultural heritage.

15) INFLUENCIA DE LAS NANOCAPAS DE ENRIQUECIMIENTO EN LA GENERACIÓN DE RECUBRIMIENTOS MEDIOAMBIENTALMENTE ACEPTABLES / INFLUENCE OF ENRICHING NANOLAYERS ON THE GENERATION OF ENVIRONMENTALLY ACCEPTABLE COATINGS

Fuente de financiación / Funding: CSIC, Proyecto Intramural Especial (Programa de Ayudas para la incorporación de personal investigador a las Escalas Científicas del CSIC)

Duración / Period: 08/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: 30 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Ángeles Arenas Vara

En este proyecto se estudiará la influencia de los elementos aleantes presentes en las aleaciones de aluminio (fundamentalmente de la serie 2000 y 7000) en la formación de capas de conversión de cerio. Para ello, no sólo se emplearán aleaciones comerciales, sino que también se usarán aleaciones modelo depositadas por la técnica de magnetron sputtering. Esta técnica de PVD nos permitirá preparar aleaciones binarias de alta pureza haciendo posible controlar el efecto de un tercer elemento aleante en la formación de las capas de cerio.

The proposed research will focus on investigation of the influences of alloying elements in aluminium alloys on formation of cerium conversion coating, using both model and commercial alloy systems. The former, employing

substrates deposited by magnetron sputtering, enable control of composition of high purity binary alloys over a wide range, selective third element additions to examine alloying element interaction, and innovative experimental and surface analysis procedures.

16) BIERZO. ROJOVERDENEGRO. PAISAJES CULTURALES Y NATURALES DEL BIERZO. GEOARQUEOLOGÍA, PALEOAMBIENTE Y PALEOBIOLOGÍA / BIERZO. RED-GREEN-BLACK. CULTURAL AND NATURAL LANDSCAPES OF EL BIERZO. GEOARCHAEOLOGY, PALAEOENVIRONMENT AND PALAEOBIOLOGY

Fuente de financiación / Funding: Proyecto Intramural de Frontera PIF, CSIC, Ref.. PIF 06-055

Duración / Period: 01/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: 205 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 25 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Ángeles Villegas Broncano

El equipo del CENIM-CSIC participa en el subproyecto sobre caracterización arqueométrica de materiales históricos procedentes de la región geográfica del Bierzo. Mediante distintas técnicas de caracterización químico-física, se están estudiando los patrones de producción de materiales cerámicos en el poblamiento antiguo próximo al cambio de era, cuando la región sufrió el impacto de la llegada de los romanos para explotar sus recursos mineros.

The CENIM-CSIC team participates in the subproject on archaeometric characterisation of historic materials from the Bierzo geographic region. Using different physical-chemical characterisation techniques, a study is being made of ceramic production methods by ancient settlers around 2,000 years ago, when the Romans were colonising the region in order to exploit its mineral resources.

17) CARACTERIZACIÓN DE LA DESCOMPOSICIÓN SPINOIDAL EN LA SUPERALEACIÓN ODS BASE HIERRO PM2000 POR TOMOGRAFÍA ATÓMICA TRIDIMENSIONAL Y MICROSCOPIA IÓNICA / CHARACTERISATION OF SPINODAL DECOMPOSITION IN PM2000 IRON BASE ODS SUPERALLOY BY 3D ATOM PROBE TOMOGRAPHY

Fuente de financiación / Funding: Convocatoria Especial para la Promoción de la Colaboración Internacional del CSIC con Instituciones Científicas Extranjeras. CSIC.

Socios / Partners: Oak Ridge National Laboratory (US)

Duración / Period: 09/2007-09/2007

Importe total concedido / Budget: 3 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos Capdevila Montes

El objetivo de esta estancia es cuantificar mediante tomografía atómica tridimensional la transformación de fase que se produce en aleaciones Fe-Cr consistente en la separación de la mezcla Fe-Cr en dos fases, una rica en Cr y otra rica en Fe y conocida como "descomposición spinodal". Esta transformación se caracteriza por ocurrir de forma masiva y no por nucleación y crecimiento. Se inicia por fluctuaciones de composición y avanza por difusión de los átomos de Cr en contra del gradiente de concentración ("uphill diffusion"). El objetivo del proyecto es cuantificar la cinética de dicha transformación en la superaleación comercial base hierro PM2000. Los resultados obtenidos en el 2006 han permitido la observación directa de dicho fenómeno en esta aleación a la temperatura de 475 °C. Asimismo, se ha cuantificado tanto la longitud de onda como la amplitud de la modulación de composición sinusoidal producida como consecuencia de la descomposición spinodal.

The aim of this SHaRE Project between ORNL and CENIM is to study by means of 3D Atom Probe Tomography the phase transformation that takes place in the Fe-Cr alloys, which is based on the separation of the Fe-Cr mixture into Cr-rich and Fe-rich phases, and known as spinodal decomposition. This massive transformation is not produced by nucleation and growth mechanisms. It is triggered by composition fluctuations and grows by the diffusion of Cr atoms against the composition gradient ("uphill diffusion"). This project aims to quantify the kinetics of spinodal decomposition in a commercial Fe-base superalloy known as PM2000. In 2006 this phenomenon has been observed during the ageing of the alloy at 475 °C. Likewise, the wavelength and amplitude of spinodal decomposition at this temperature have been determined.

18) ESTUDIO DE LAS TRANSFORMACIONES ANISOTÉRMICAS DE FASE EN ESTADO SÓLIDO PRODUCIDAS DURANTE EL PROCESO DE AUSTENIZACIÓN DE ACEROS MARTENSÍTICOS (9%CR) UTILIZADOS EN CENTRALES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA / STUDY OF ANISOTHERMAL SOLID STATE PHASE TRANSFORMATIONS PRODUCED DURING THE AUSTENITISATION PROCESS OF MARTENSITIC STEELS (9% CR) USED IN ELECTRICITY GENERATION PLANTS

Fuente de financiación / Funding: Convocatoria Especial para la Promoción de la Colaboración Internacional del CSIC con Instituciones Científicas Extranjeras. CSIC

Socios / Partners: Comisión Nacional de Energía Atómica, CNEA (ARG)

Duración / Period: 01/2007-12/2007

Importe total concedido / Budget: 2 750 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García de Andrés

El objetivo de este proyecto es analizar e identificar todas las transformaciones de fase en estado sólido que se producen en los aceros martensíticos 9% Cr durante el proceso de austenización y durante diferentes tratamientos de recocido isotérmico y revenido aplicados a estos materiales, para modificar y preestablecer su microestructura y propiedades finales. En este sentido, se ha investigado la influencia que tienen dichos procesos sobre la formación de distribuciones heterogéneas de tamaños de grano austenítico.

The main objective of this project is to analyse and identify all the non-isothermal solid-solid phase transformations that take place in martensitic steels (9% Cr) during the austenitisation process and isothermal annealing and tempering treatments applied to these materials to modify and settle down their final microstructure and properties. In this sense, the influence of these processes on the formation of heterogeneous austenite grain size distributions has been investigated.

19) PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA. DILATÓMETRO DE TEMPLE BAJO DEFORMACIÓN / INFRASTRUCTURE PROGRAMME. QUENCHING AND DEFORMATION DILATOMETER

Fuente de financiación / Funding: CSIC Equipamiento Científico Planes Estratégicos 2007

Duración / Period: 01/2007-12/2007

Importe total concedido / Budget: 88 300 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García de Andrés

El objetivo de esta Acción del Programa de Infraestructura del Plan Estratégico del CSIC es conseguir la cofinanciación necesaria para poder adquirir un Equipo de Dilatometría bajo deformación (Quenching-and Deformation-Dilatometer, Marca: BÄHR, Modelo: DIL 805 A/D de la firma Bähr-Thermoanalyse GMBH), para estudiar las transformaciones de fase en estado sólido de materiales metálicos sometidos a ciclos térmicos y de deformación combinados.

The purpose of this action of the CSIC Strategic Plan Infrastructure Programme is to obtain the necessary financial support to acquire a Deformation Dilatometer (Quenching-and Deformation-Dilatometer, Mark: BÄHR, Model: DEAL 805 A/D of the company Bähr-Thermoanalyse GMBH). This technique allows the study of solid-solid phase transformations in metallic materials by applying thermo-mechanical treatments.

20) MEJORA DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE ACEROS BAINÍTICOS ALTOS EN CARBONO / IMPROVEMENT OF MECHANICAL PROPERTIES OF HIGH CARBON BAINITIC STEELS

Fuente de financiación / Funding: MEC- Programa Ramón y Cajal 2004

Duración / Period: 11/2004-06/2007

Importe total concedido / Budget: 12 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García-Mateo

El objetivo de este proyecto es mejorar las propiedades de tenacidad y ductilidad de aceros bainíticos nanoestructurados sin alterar los actuales parámetros de transformación, temperatura y tiempo tan atractivos desde el punto de vista industrial.

The main aim of this project is to enhance the toughness and ductility of nanostructured bainitic steels without modifying the present processing parameters which are very attractive from an industrial viewpoint.

2008

- 1) ACUERDO DE ENCOMIENDA DE GESTIÓN ENTRE LA D. G. DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL MINISTERIO DE M. A, EL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES METALÚRGICAS, CENIM-CSIC, Y EL INST. DE SALUD CARLOS III PARA LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS Y TENDENCIAS DE MULTICONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS SOBRE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INCLUIDOS LOS MONUMENTOS HISTÓRICOS Y CULTURALES, MEDIANTE MEDIDAS EN ESTACIONES DE EXPOSICIÓN, EN EL MARCO DEL CONVENIO SOBRE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA TRANSFRONTERIZA A LARGA DISTANCIA (CONVENIO DE GINEBRA) / AGREEMENT BETWEEN DG FOR ENVIRONMENTAL QUALITY AND ASSESSMENT OF THE MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, NATIONAL CENTRE FOR METALLURGICAL RESEARCH, CENIM-CSIC, AND CARLOS III HEALTH INSTITUTE TO ASSESS THE EFFECTS AND TRENDS OF ATMOSPHERIC MULTIPOLLUTANTS ON BUILDING MATERIALS, INCLUDING HISTORIC AND CULTURAL MONUMENTS, BY MEASUREMENTS IN EXPOSURE STATIONS, IN THE FRAMEWORK OF THE CONVENTION ON LONG DISTANCE TRANSBOUNDARY ATMOSPHERIC POLLUTION (GENEVA CONVENTION)

Fuente de financiación / Funding: Ministerio de Medio Ambiente

Socios / Partners: Ministerio de Medio Ambiente, Instituto de Salud Carlos III

Duración / Period: 06/2006-05/2010

Importe total concedido / Budget: 52 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Morcillo Linares

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Daniel de la Fuente García

Las estaciones de ensayo están situadas en Majadahonda, Madrid (Centro Nacional de Sanidad Ambiental del Instituto de Salud Carlos III) y en San Pablo de los Montes, Toledo (Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Medio Ambiente). Durante este año se ha asistido a la reunión anual de coordinación celebrada en Tallin durante los días 2-4 de Abril de 2008, donde se analizaron los efectos de los datos ambientales recogidos (parámetros meteorológicos como HR, T y radiación solar); gases como SO₂, NO₂ y O₃; y precipitación (pH, distintos iones, volumen y conductividad) durante el periodo de exposición anterior, sobre los diferentes materiales estudiados (Acero al carbono, Cinc, Piedra Caliza y Vidrio Moderno). Se planificó el nuevo periodo de exposición de materiales 2008/2009, (el cual se inició en Octubre de 2008), así como los problemas surgidos en cada una de las estaciones de ensayo. La reunión anual nacional de seguimiento de la Encomienda de gestión tuvo lugar en el CENIM (22 de Octubre de 2008).

The testing stations are located in Majadahonda, Madrid (National Centre for Environmental Health of the Carlos III Health Institute) and in San Pablo de los Montes, Toledo (National Geographic Institute of the Ministry of the Environment). During this year we attended the annual coordination meeting in Tallin on 2-4 April 2008, which analysed the effects on the different studied materials (carbon steel, zinc, limestone and modern glass) of the collected data on environmental parameters (meteorological data such as RH, T and solar radiation), gases such as SO₂, NO₂ and O₃, and precipitation (pH, different ions, volume and conductivity) during the foregoing exposure period. The new 2008/2009 materials exposure period was planned (which started in October 2008), and the problems arising in each of the testing stations were addressed. The annual national monitoring meeting took place at CENIM on 22 October 2008.

- 2) ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS DE UNA MÁQUINA DE ENSAYOS MECÁNICOS / UPDATING OF DATA ACQUISITION AND CONTROL SYSTEM OF A MECHANICAL TESTING MACHINE

Fuente de financiación / Funding: CSIC

Duración / Period: 10/2008-10/2009

Importe total concedido / Budget: 6 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Gaspar González-Doncel

El objeto de esta acción especial es cofinanciar la automatización y actualización de una de las antiguas máquinas de ensayos del Laboratorio de Ensayos Mecánicos perteneciente al Departamento de Metalurgia Física del CENIM. Con ello, se pretende dar un mayor soporte y apoyo experimental a las investigaciones que se realizan en éste y otros Departamentos del CENIM así como a solicitudes externas.

The purpose of this special action is to cofinance the automation and updating of one of the old testing machines in the Mechanical Testing Laboratory belonging to the CENIM Department of Physical Metallurgy. The aim is to provide greater experimental support and backup to researchers in this and other CENIM departments and to respond to external requests.

3) ESTUDIO DE LA ELIMINACIÓN DE CD DESDE EFLUENTES MINEROS A TRAVÉS DE DIFERENTES TÉCNICAS INDUSTRIALES / STUDY OF CADMIUM REMOVAL FROM MINING EFFLUENTS BY DIFFERENT INDUSTRIAL TECHNIQUES

Fuente de financiación / Funding: CSIC

Socios / Partners: CENIM-CSIC (ES), Departamento de Ingeniería Metalúrgica (CL)

Duración / Period: 01/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: 5 000 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 2 500 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisco J. Alguacil Priego

Se han cumplido los objetivos propuestos en la Acción.

The objectives have been fully accomplished.

4) DEVELOPMENT OF A MULTIPLE-WIRE CHARGER FOR NANOPARTICLE CHARGING

Fuente de financiación / Funding: CSIC (Spain), NSC (Taiwan)

Socios / Partners: Yuanpei University (TW), National Chiao Tung University (TW)

Duración / Period: 01/2008-12/2009

Importe total concedido / Budget: 9 800 euros

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 9 800 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Alonso Gámez

Se han cumplido los objetivos propuestos para el primer año de la Acción.

The objectives for the first year have been successfully accomplished.

5) RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE NUEVAS ALEACIONES DE MAGNESIO Y MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ DE MAGNESIO / CREEP STRENGTH OF NEW MAGNESIUM ALLOYS AND MAGNESIUM MATRIX COMPOSITE MATERIALS

Fuente de financiación / Funding: Proyectos de colaboración CSIC-Academia Checa de las Ciencias, 2006 CZ 00029

Socios / Partners: Academia de Ciencias Checa

Duración / Period: 01/2007-12/2008

Importe total concedido / Budget: Gastos de viaje / Travel costs

Investigador Principal / Principal Researcher: Karel Milicia, Gerado Garcés Plaza

Investigador Responsable en el CENIM / Responsible Researcher at CENIM: Gerado Garcés Plaza

El objetivo de este proyecto es el estudio del comportamiento en fluencia de nuevas aleaciones de magnesio y materiales compuestos de matriz de magnesio. El trabajo realizado durante este segundo año y último dentro de esta Acción, ha permitido escribir dos trabajos de colaboración entre ambos grupos.

The aim of this project is the study of the creep behaviour of new magnesium alloys and magnesium matrix composite materials. The collaboration work between both Groups has produced two papers and two communications in International Conferences: Creep 2008 and Dimat 08.

6) APLICACIONES DE UN LECHO FLUIDIZADO CALENTADO CON ENERGÍA SOLAR CONCENTRADA PARA LA TRANSFORMACIÓN DE ÓXIDOS DE HIERRO EN MAGNETITA Y EL TRATAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS CON ZN / APPLICATIONS OF A FLUID BED HEATED WITH CONCENTRATED SOLAR ENERGY TO TRANSFORM IRON OXIDES INTO MAGNETITE AND TO TREAT SOILS CONTAMINATED WITH ZN

Fuente de financiación / Funding: Plan Nacional de Acceso a Grandes Instalaciones Científicas.

Duración / Period: 01/2008-12/2008

Importe total concedido / Budget: Viajes y Dietas / Travel and per diem

Investigadores Principales / Principal Researchers: Bernardo J. Fernández González, Alfonso J. Vázquez Vaamonde

Dentro del programa de acceso a GIC, se plantea la posibilidad de utilizar el reactor de lecho fluidizado acoplado al horno solar de la Plataforma Solar de Almería para la reducción de óxido de hierro a magnetita, para su posterior separación por medios magnéticos. Se estudiará la posibilidad de realización de esta tarea empleando técnicas no contaminantes, así como la eficiencia del proceso. También se estudiará la posibilidad de aplicar esta tecnología al tratamiento de suelos contaminados con Zn, evaporando este elemento, presente de forma habitual en los residuos generados por plantas de galvanización. Se estudiarán los parámetros óptimos del proceso así como su eficiencia.

Within the GIC access programme, the possibility has been proposed of using the fluid bed reactor coupled to the solar oven of the Almería Solar Platform for the reduction of iron oxide to magnetite for subsequent separation by magnetic means. We will study the possibility of carrying out this task using non-polluting techniques, and determine the efficiency of the process. We will also assess the possibility of applying this technology to the treatment of soils contaminated with Zn, evaporating this element, which is habitually present in waste generated by galvanising plants. The aim here is to determine the optimum process parameters and process efficiency.

7) MECHANICAL BEHAVIOUR OF SHORT-FIBRE REINFORCED METAL MATRIX COMPOSITES

Fuente de financiación / Funding: Ministerio de Educación y Ciencia, MEC

Duración / Period: 01/2008-12/2009

Importe total concedido / Budget: 5 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Gerardo Garcés Plaza

Acción integrada con la Universidad tecnológica de Viena para el estudio de las propiedades mecánicas de materiales compuestos de matriz metálica reforzados con fibras cortas

Collaboration project between CENIM and TU Wien to study the mechanical behaviour of short-fibre reinforced metal matrix composites.

8) MICRO- AND NANO-REINFORCEMENT DISTRIBUTION IN ALUMINIUM MATRIX COMPOSITES AS A FUNCTION OF REINFORCEMENT CHARACTERISTICS AND PROCESSING METHODS

Fuente de financiación / Funding: Acción Integrada Hispano-Húngara HH2005-0019

Socios / Partners: University of Miskolc (HU)

Duración / Period: 04/2006-03/2008

Importe concedido al CENIM / CENIM's Budget: 8 500 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Marcela Lieblích Rodríguez, Zoltan Gaszi

Se estudia la relación entre tamaño, fracción de volumen, tipo y distribución de partículas de refuerzo y las propiedades mecánicas del material compuesto de matriz de aluminio.

The relationship between mechanical properties and size, volume fraction, type and distribution of reinforcing particles is being studied in aluminium matrix composites.

9) CREEP AND THERMO-MECHANICAL FATIGUE OF ALUMINIUM MATRIX COMPOSITES REINFORCED WITH INTERMETALLIC AND CERAMIC PARTICLES

Fuente de financiación / Funding: Acción Integrada Hispano-Austríaca HU2005-0034

Socios / Partners: Vienna University of Technology (AT)

Duración / Period: 04/2006-03/2008

Importe concedido al CENIM/CENIM's Budget 11 250 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Marcela Lieblich Rodríguez, Hans Degischer

En este proyecto se estudia el comportamiento termo-mecánico de los materiales compuestos 2124/SiC y 2124/MoSi₂ para determinar la influencia del tamaño, fracción de volumen y tipo de refuerzo sobre la resistencia a la fluencia y a la fatiga térmica. El principal interés tecnológico de los ensayos a alta temperatura consiste en simular las fluctuaciones de temperatura en servicio y determinar los mecanismos de alta deformación para aumentar el rango de temperatura de servicio de estos materiales.

In this project we study the thermo-mechanical behaviour of 2124/SiC and 2124/MoSi₂ in selected conditions in order to determine the influence of reinforcement size, volume fraction and type on creep and thermal fatigue resistance. The main technological interest of high temperature tests consists of simulating in-service temperature fluctuations and determining high deformation mechanisms in order to increase the temperature service range of these materials.

10) ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE FASES EN ACEROS BAINÍTICOS NANO-ESTRUCTURADOS POR RAYOS-X IN-SITU / STUDY OF PHASE EVOLUTION IN NANOSTRUCTURED BAINITIC STEELS BY IN SITU X-RAY

Fuente de financiación / Funding: CSIC-Convocatoria Especial

Socios / Partners: Lulea Technical University (SE)

Duración / Period: 05/2008-12/2008

Importe total concedido / Budget: 1 900 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos García Mateo

Con la ayuda de esta acción especial del CSIC se ha financiado una estancia breve en el Dep. Applied Physics and Mechanical Engineering de Lulea Technical University (Suecia), con el fin de analizar mediante rayos-x in situ la descomposición isotérmica de la austenita a bainita en una nueva variante de aceros denominada NANOBAIN, aceros bainíticos nanoestructurados.

This is a grant to cover the expenses derived from the visit to Dep. Applied Physics and Mechanical Engineering by researchers from Lulea Technical University (Sweden), with the aim of studying by in situ X-ray the isothermal decomposition of austenite into bainite in a new variant of bainitic steels named NANOBAIN, nanostructured bainitic steels.

11) ANÁLISIS A NIVEL ATÓMICO DE LOS PROCESOS DE PRECIPITACIÓN QUE TIENEN LUGAR DURANTE LA TRANSFORMACIÓN BAINÍTICA DE ACEROS AVANZADOS / ANALYSIS AT ATOMIC SCALE OF PRECIPITATION PROCESSES THAT TAKE PLACE DURING THE BAINITIC TRANSFORMATION OF ADVANCED STEELS

Fuente de financiación / Funding: CSIC-Convocatoria Especial

Socios / Partners: Oak Ridge National Laboratory (US)

Duración / Period: 05/2008-12/2008

Importe total concedido / Budget: 2 600 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

Con la ayuda de esta acción especial del CSIC se financiará una al Oak Ridge National Laboratory (ORNL) con el fin de analizar a nivel atómico los procesos de precipitación que tienen lugar durante la transformación bainítica y el papel que juegan las dislocaciones en dichos procesos. Para ello se determinará mediante tomografía atómica en 3D la distribución de soluto, especialmente carbono y silicio, a través de la intercara ferrita bainítica / carburo de microestructuras bainíticas en aceros con un alto contenido en silicio.

This is a travel grant to visit Oak Ridge National Laboratory with the aim of studying at atomic scale carbide precipitation during bainite transformation. Solute concentration profiles across carbide/ferrite interface will be analysed at atomic scale by means of 3D atom probe tomography. Results will indicate the mechanism by which carbides precipitated from supersaturated ferrite as a consequence of the bainite transformation.

12) ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL PROCESADO TERMO-MECÁNICO EN ACEROS INOXIDABLES / STUDY AND CHARACTERISATION OF THERMO-MECHANICAL PROCESSING IN STAINLESS STEELS

Fuente de financiación / Funding: Proyecto Intramural Especial para nuevo personal investigador, CSIC

Duración / Period: 10/2008-12/2009

Importe total concedido / Budget: 30 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: David Marcos San Martín Fernández

Esta memoria de investigación se centrará en la caracterización y modelización de los procesos termomecánicos en un tipo especial de aceros inoxidable metastables austeníticos (12Cr-9Ni-4Mo, Sandvik AB y 15Cr-7Ni-2.25Mo, 15-7PH Carpenter) así como de algunos posibles sustitutos (AISI 2xx, LDX 2101 Outokumpu, JYH21CT). Pese a las interesantísimas propiedades de estos aceros (alta resistencia mecánica y a la corrosión), su mayor problema radica en su complejo procesamiento termomecánico. Las transformaciones microestructurales inducidas durante el procesamiento son difíciles de predecir y variables, a veces, de unas muestras a otras dentro de la misma colada, lo que afecta a las propiedades mecánicas finales. La clave para entender el comportamiento de estos aceros residirá en establecer la relación de causa-efecto entre el proceso termomecánico aplicado, la microestructura inicial y final, y las propiedades mecánicas finales, que son de gran interés para la industria.

This research proposal focuses on the characterisation and modelling of thermo-mechanical processes in a special type of metastable stainless steels (12Cr-9Ni-4Mo, Sandvik AB y 15Cr-7Ni-2.25Mo, 15-7PH Carpenter) as well as other grades (AISI 2xx, LDX 2101 Outokumpu, JYH21CT). In spite of their exceptional properties (mechanical strength and corrosion resistance) their major drawback is their complex thermo-mechanical behaviour. Phase transformations induced during this process are difficult to predict and sometimes variable from one sample to another within the same heat, which affects the final mechanical properties. The key to understand the behaviour of these steels is based on establishing the cause-effect relationship between the thermo-mechanical processes applied, the initial and final microstructures, and the final mechanical properties, which are of the greatest interest to industry.

13) ESTUDIO DE LA CAPACIDAD ANTICORROSIVA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS ELECTROLÍTICOS CO-DEPOSITADOS CON NANOPARTÍCULAS MESOPOROSAS DE SiO₂ CARGADAS CON INHIBIDOR DE CORROSIÓN / STUDY OF THE ANTICORROSIVE CAPACITY OF ELECTROLYTIC METALLIC COATINGS CO-DEPOSITED WITH MESOPOROUS SiO₂ NANOPARTICLES CHARGED WITH A CORROSION INHIBITOR

Fuente de financiación / Funding: Proyectos Intramurales Especiales (CSIC-I3)

Duración / Period: 10/2008-12/2009

Importe total concedido / Budget: 30 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Daniel de la Fuente García

La incorporación con éxito a los recubrimientos metálicos electrodepositados, fundamentalmente electrogalvanizados depositados sobre acero, de nanopartículas mesoporosas de SiO₂ cargadas con un compuesto con propiedades inhibidoras de la corrosión, podría suponer un importante avance en el campo de la protección metálica. Esto es especialmente importante a la hora de proteger las aristas producidas durante el corte de metales recubiertos en continuo, defectos/incisiones en el recubrimiento, etc. La liberación localizada y controlada del inhibidor, dispensado únicamente donde se necesita, permite mejorar la eficiencia y economía del mismo. En el presente proyecto se pretende evaluar la capacidad anticorrosiva, en zonas críticas (aristas, defectos, etc.) de recubrimientos electrolíticos de cinc co-depositados con nanopartículas mesoporosas cargadas con inhibidor. Se considerarán tanto inhibidores convencionales de tipo cromato así como alternativas ecológicamente aceptables a los mismos, como son los fosfatos, molibdatos, etc.

The successful incorporation of mesoporous SiO₂ nanoparticles charged with a compound with corrosion inhibiting properties in electrodeposited metallic coatings, fundamentally electrogalvanised coatings deposited on steel, could be an important advance in the field of metallic protection. This is especially important when it comes to protecting edges

produced during the cutting of continuously coated metals, coating defects/incisions, etc. The controlled local release of an inhibitor, dispensed only where it is needed, allows the improvement of its effectiveness and its economy. The present project seeks to assess the anticorrosive capacity, in critical areas (edges, defects, etc.), of electrolytic zinc coatings co-deposited with mesoporous nanoparticles charged with an inhibitor. Consideration will be made of both conventional chromate type inhibitors and ecologically acceptable inhibitors such as phosphates, molybdates, etc.

14) ACCION ESPECIAL EQUIPOS - LABORATORIO DE RAYOS X / SPECIAL EQUIPMENT ACTION – X-RAY LABORATORY

Fuente de financiación / Funding: Comunidad de Madrid

Duración / Period: 01/2008-12/2008

Importe total concedido / Budget: 76 600 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José A. Jiménez Rodríguez, M.^a Teresa Larrea Marín

Adquisición de equipos adicionales para el espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X

Acquisition of additional components for an X-ray fluorescence spectroscope.

5.4. CONTRATOS CON EMPRESAS / CONTRACTS WITH COMPANIES

2007

- 1) ESTUDIO DEL TIPO Y GRADO DE DAÑADO EN CUPONES DE ACERO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL DOCUMENTO NACE RP 0775/99 / STUDY OF THE TYPE AND DEGREE OF DAMAGE ON STEEL COUPONS ACCORDING TO THE PROVISIONS OF DOCUMENT NACE RP 0775/99

Empresa / Company: CEPSA

Duración / Period: 12/2007-06/2009

Importe total / Budget: 11 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Víctor López Serrano

Estudio del grado y tipo de dañado en cupones de acero expuestos a la acción de productos de petróleo

The degree and type of damage is studied on steel coupons exposed to petroleum derivatives.

- 2) MATERIALES METÁLICOS PARA COMPONENTES UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO / METALLIC MATERIALS FOR COMPONENTS USED IN THE MANUFACTURING OF PACKAGING GLASS

Empresa / Company: Saint-Gobain VICASA

Duración / Period: 02/2007-12/2007

Importe total / Budget: 39 400 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Víctor López Serrano

Se estudia el comportamiento de diferentes materiales metálicos en su aplicación a componentes utilizados en la fabricación de envases de vidrio

The behaviour of different metallic materials is studied for possible application as components used in the manufacturing of glass containers.

- 3) MATERIALES METALICOS PARA COMPONENTES UTILIZADOS EN LA FABRICACION DE ENVASES DE VIDRIO / METALLIC MATERIALS FOR COMPONENTS USED IN THE MANUFACTURING OF PACKAGING GLASS

Empresa / Company: Saint-Gobain VICASA

Duración / Period: 01/2008-12/2008

Importe total / Budget: 45 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Víctor López Serrano

- 4) ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES GALVANIZADOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN / ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS OF GALVANISED MATERIALS USED IN CONSTRUCTION

Empresa / Company: IBERPLACO

Duración / Period: 02/2007-12/2007

Importe total / Budget: 15 234 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Alfonso José Vázquez Vaamonde

**5) VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE DISTINTOS RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS EN CALIENTE /
QUALITY ASSESSMENT OF DIFFERENT HOT GALVANISED COATINGS**

Empresa / Company: Asoc. Tec. Española de Galvanización
Duración / Period: 03/2007-07/2007
Importe total / Budget: 5 882 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Alfonso José Vázquez Vaamonde

**6) ASPECTO SUPERFICIAL Y ESPESOR DE RECUBRIMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN ISO1461/99 /
SURFACE APPEARANCE AND COATING THICKNESS ACCORDING TO UNE-EN ISO1461/99**

Empresa / Company: Fundación CIDAUT
Duración / Period: 11/2007-02/2008
Importe total / Budget: 8 206 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Alfonso José Vázquez Vaamonde

**7) ENSAYO: ASPECTO SUPERFICIAL Y ESPESOR DE RECUBRIMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN ISO
1461/99 / TEST: SURFACE APPEARANCE AND COATING THICKNESS ACCORDING TO UNE-EN ISO 1461/99**

Empresa / Company: Fundación CIDAUT
Duración / Period: 05/2007-08/2007
Importe total / Budget: 9 544 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Alfonso José Vázquez Vaamonde

**8) ENSAYO: ASPECTO SUPERFICIAL Y ESPESOR DE RECUBRIMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN ISO
1461/99 / TEST: SURFACE APPEARANCE AND COATING THICKNESS ACCORDING TO UNE-EN ISO 1461/99**

Empresa / Company: Fundación CIDAUT
Duración / Period: 11/2006-02/2007
Importe total / Budget: 2 643 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Alfonso José Vázquez Vaamonde

**9) ESTUDIO SOBRE LAS CAUSAS DE LA CORROSIÓN DE UN ACUEDUCTO DE ACERO, ANÁLISIS DE LOS
MATERIALES Y SUGERENCIAS PARA RESOLUCIÓN DE ESTA SITUACIÓN / STUDY ON THE CAUSES OF
CORROSION OF A STEEL AQUEDUCT, ANALYSIS OF MATERIALS AND SUGGESTIONS TO RESOLVE THE
SITUATION**

Empresa / Company: Siderur.tubo soldado
Duración / Period: 07/2006-03/2007
Importe total / Budget: 7 000 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Alfonso José Vázquez Vaamonde

**10) ESTUDIO DE PARES GALVÁNICOS EN ESTRUCTURAS PARA COLECTORES SOLARES DE ABENGOA
SOLAR / STUDY OF GALVANIC COUPLES IN STRUCTURES FOR ABENGOA SOLAR SOLAR COLLECTORS**

Empresa / Company: Abengoa Solar España, SA
Duración / Period: 12/2007-06/2008
Importe total / Budget: 27 759 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Juan José Damborenea González

11) OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE ACERÍA Y LAMINACIÓN EN CALIENTE EN ACEROS INOXIDABLES E INVESTIGACIÓN DE LOS MECANISMOS DE CORROSIÓN / OPTIMISATION OF THE STEELMAKING AND HOT ROLLING PROCESS IN STAINLESS STEELS AND INVESTIGATION OF CORROSION MECHANISMS

Empresa / Company: ACERINOX, SA

Duración / Period: 07/2007-06/2010

Importe total / Budget: 45 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José María Bastidas Rull

Estudio del comportamiento frente a la corrosión atmosférica de distintos aceros inoxidable ferríticos.

Study of the atmospheric corrosion behaviour of different ferritic stainless steels.

12) DETERMINACIÓN DEL ORIGEN DE LA CORROSIÓN EN TUBOS DE COBRE UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN DE EL CORTE INGLÉS / DETERMINATION OF THE ORIGIN OF CORROSION IN COPPER TUBES USED IN EL CORTE INGLÉS AIR CONDITIONING SYSTEMS

Empresa / Company: El Corte Inglés

Duración / Period: 03/2007-07/2007

Importe total / Budget: 2 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José María Bastidas Rull

Evaluación del origen de problemas de corrosión localizada que han causado fugas prematuras en instalaciones de aire acondicionado.

Assessment of the origin of localised corrosion problems which have caused premature leaks in air conditioning systems.

13) ANÁLISIS DE MUESTRAS CON POSIBLES CONTENIDOS DE ASBESTOS / ANALYSIS OF SAMPLES WITH POSSIBLE ASBESTOS CONTENTS

Empresa / Company: Parque y Centro de Mantenimiento de Sistemas Acorazados nº 2. Ministerio de Defensa / Ministry of Defence

Duración / Period: 03/2007-06/2007

Importe total / Budget: 3 381 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Lorenza Escudero Rincón, M.^a Cristina García Alonso

Detección de posible asbesto en muestras facilitadas por la empresa. Confidencial.

Detection of asbestos in samples supplied by the company. Confidential.

14) ESTUDIO BÁSICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DE LAS PATOLOGÍAS DE VIDRIOS PROCEDENTES DE LAS VIDRIERAS DE LA IGLESIA DE SAN SEVERINO, BALMASEDA, BIZKAIA / BASIC STUDY OF THE STATE OF CONSERVATION AND THE PATHOLOGIES OF STAINED GLASS FROM THE WINDOWS OF SAN SEVERINO CHURCH, BALMASEDA, BIZKAIA

Empresa / Company: Obispado de Bilbao / Diputación Foral de Bizcaia

Duración / Period: 10/2006-09/2007

Importe total / Budget: 4 527 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Ángeles Villegas Broncano

- 15) ESTUDIO BÁSICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DE LAS PATOLOGÍAS DE VIDRIOS Y OTROS MATERIALES PROCEDENTES DE LAS VIDRIERAS DEL MONASTERIO DE SAN JUAN DE LOS REYES DE TOLEDO / BASIC STUDY OF THE STATE OF CONSERVATION AND THE PATHOLOGIES OF STAINED GLASS AND OTHER MATERIALS FROM THE WINDOWS OF SAN JUAN DE LOS REYES MONASTERY IN TOLEDO**

Empresa / Company: Técnicas de Arquitectura Monumental, S.A
Duración / Period: 09/2006-10/2007
Importe total / Budget: 4 085 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Ángeles Villegas Broncano

- 16) CARACTERIZACIÓN DE PLOMO PURO MEDIANTE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA PARA IDENTIFICAR LA CAUSA DE LA GENERACIÓN DE NATAS DURANTE EL PROCESO DE FUSIÓN A 460 °C / CHARACTERISATION OF PURE LEAD BY ELECTRON MICROSCOPY TO IDENTIFY THE CAUSE OF OXIDE GENERATION DURING MELTING PROCESS AT 460 °C**

Empresa / Company: Azor Ambiental SA
Duración / Period: 01/2007-07/2007
Importe total / Budget: 3 200 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Paloma Adeva Ramos

Se estudió mediante microscopía electrónica y microanálisis diferentes muestras de plomo para identificar las causas que provocaban la aparición de natas.

Different samples were examined by scanning electron microscopy and microanalysis to identify the causes of oxide generation.

- 17) MICROSTRUCTURAL CONTROL OF ALUMINUM ALLOYS PROCESSED BY CONTINUOUS CASTING BY THE HAZELETT METHOD**

Empresa / Company: Valenciana de Aluminio Baux S.L.
Duración / Period: 01/2007-12/2008
Importe total / Budget: 6 000 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Guillermo Caruana Velázquez

Control microestructural de aleaciones de aluminio procesadas por colada continua mediante el método Hazelett.

Microstructural control of aluminum alloys processed by continuous casting by the Hazelett method.

- 18) REALIZACIÓN DE ESTUDIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE FENÓMENOS DE CORROSIÓN ASISTIDOS MECÁNICAMENTE EN VÁSTAGOS DE ACERO INOXIDABLE TIPO 17-4PH / PERFORMANCE OF STUDIES TO CHARACTERISE MECHANICALLY ASSISTED CORROSION PHENOMENA IN TYPE 17-4PH STAINLESS STEEL RODS**

Empresa / Company: Asociación de la Industria Navarra-AIN
Duración / Period: 12/2006-12/2007
Importe total / Budget: 9 000 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Juan José de Damborenea González

- 19) COPPER RUNOFF MEASUREMENTS IN MADRID**

Empresa / Company: Royal Institute of Science (KTH)
Duración / Period: 10/2007-10/2010
Importe total / Budget: 2 500 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Ángeles Arenas Vara

Medida de la liberación de iones de cobre en muestras de agua recogidas en Madrid. El objetivo final del proyecto es la caracterización de este sitio urbano.

Measurement of copper ion release in water samples collected in Madrid. The final objective of the project is to characterise this urban site.

20) FORMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE VIDRIOS OPALES Y TRANSPARENTES ADECUADOS PARA LA OBTENCIÓN DE GRANULADOS MEDIANTE MOLIENDA Y/O FRITADO / FORMULATION AND OPTIMISATION OF TRANSPARENT OPAL GLASSES SUITABLE FOR THE OBTAINMENT OF GRANULATES BY MILLING AND/OR FRYING

Empresa / Company: COSENTINO SA

Duración / Period: 03/2007-09/2007

Importe total / Budget: 21 808 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Ángeles Villegas Broncano

El contrato tiene por objeto la formulación de vidrios homogéneos, transparentes, opales blancos y opales negros basados, en la medida de lo posible, en un mismo sistema de composiciones. Se realiza la optimización de las formulaciones que se ajustan mejor a los criterios siguientes: homogeneidad, transparencia y grado de opalescencia. En los vidrios de composición optimizada se evalúan sus propiedades mecánicas y químicas, con el fin de seleccionar aquellos que presentan las mejores prestaciones.

The aim of this contract is to formulate homogeneous, transparent white opal and black opal glasses based, as far as possible, on one single composition system. Optimisation of the formulations that best meet the criteria of homogeneity, transparency and degree of opalescence. Evaluation of the mechanical and chemical properties of the optimised composition glasses, in order to select those that present the best performance.

21) ESTUDIO BÁSICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DE LAS PATOLOGÍAS DE VIDRIOS PROCEDENTES DE LAS VIDRIERAS DE LA IGLESIA DE SAN SEVERINO, BALMASEDA, BIZKAIA / BASIC STUDY OF THE STATE OF CONSERVATION AND THE PATHOLOGIES OF STAINED GLASS FROM THE WINDOWS OF SAN SEVERINO CHURCH, BALMASEDA, BIZKAIA

Empresa / Company: Parroquia de San Severino (Diócesis de Bilbao)

Duración / Period: 11/2006-03/2007

Importe total / Budget: 4 527 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Ángeles Villegas Broncano

Realización de un contrato de apoyo tecnológico para conocer el estado de conservación del vidrio procedente de las vidrieras de la iglesia de San Severino (Balmaseda, Bizkaia). Se diagnostican los procesos de deterioro, degradación y corrosión químicas y se estudian las patologías específicas de los vidrios derivadas de causas intrínsecas, extrínsecas y originadas por actos vandálicos. Asimismo, se ensayarán procedimientos de limpieza adecuados para una correcta conservación de los vidrios históricos y de sus decoraciones. Establecimiento de un plan básico de conservación preventiva del conjunto de las vidrieras mediante procedimientos no destructivos y no invasivos.

Provision of technological support to determine the state of conservation of stained glass from the windows of San Severino church (Balmaseda, Bizkaia). Diagnosis of deterioration, degradation and chemical corrosion processes and study of specific pathologies due to intrinsic, extrinsic and vandalism causes. Testing of suitable cleaning procedures for the correct conservation of historic glass and its decoration. Establishment of a basic preventive conservation plan for stained glass windows using non-destructive and non-invasive procedures.

22) ESTUDIO BÁSICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DE LAS PATOLOGÍAS DE VIDRIOS Y OTROS MATERIALES PROCEDENTES DE LAS VIDRIERAS DEL MONASTERIO DE SAN JUAN DE LOS REYES DE TOLEDO / BASIC STUDY OF THE STATE OF CONSERVATION AND THE PATHOLOGIES OF STAINED GLASS AND OTHER MATERIALS FROM THE WINDOWS OF SAN JUAN DE LOS REYES MONASTERY IN TOLEDO

Empresa / Company: Técnicas de Arquitectura Monumental, S.A.

Duración / Period: 08/2006-02/2007

Importe total / Budget: 6 313 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: M.^a Ángeles Villegas Broncano

Realización de un contrato de apoyo tecnológico para conocer el estado de conservación del vidrio y otros materiales del Monasterio de San Juan de los Reyes (Toledo). Se diagnostican los procesos de deterioro, degradación y corrosión químicas y se estudian las patologías específicas de los vidrios derivadas de causas intrínsecas y extrínsecas, así como por intervenciones anteriores. Asimismo, se ensayarán procedimientos de limpieza adecuados para una correcta conservación de los vidrios históricos y de sus decoraciones.

Provision of technological support to determine the state of conservation of stained glass and other materials from the windows of San Juan de los Reyes Monastery (Toledo). Diagnosis of deterioration, degradation and chemical corrosion processes and study of specific pathologies due to intrinsic and extrinsic causes and the effects of previous interventions. Testing of suitable cleaning procedures for the correct conservation of historic glass and its decoration.

23) ENSAYO DE UN SENSOR PARA LA DETECCIÓN DE AEROSOLES / PERFORMANCE EVALUATION OF A SENSOR FOR AEROSOL DETECTION

Empresa / Company: RAMEN SA

Duración / Period: 11/2007-12/2007

Importe total / Budget: 3 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Alonso Gámez

Se ha realizado la evaluación de las prestaciones de un electrómetro de aerosoles con nivel de ruido de 1 fA, especialmente indicado para la detección y medición de la concentración de iones suspendidos en una corriente gaseosa.

The performance evaluation of an aerosol electrometer has been carried out. The electrometer, with a noise level of the order of 1 fA, is specially indicated for the detection and concentration measurement of ions suspended in a gas stream.

24) GRADO DE ENVEJECIMIENTO DE DOS RECIPIENTES PARA RESIDUOS LÍQUIDOS / AGEING DEGREE OF TWO RECIPIENTS FOR LIQUID WASTE

Empresa / Company: ENRESA

Duración / Period: 11/2006-03/2007

Importe total / Budget: 12 000 euros

Investigadores Principales / Principal Researchers: Eduardo Otero Soria, Víctor López Serrano, Manuel Morcillo Linares

25) DISEÑO DE UN SISTEMA AVANZADO DE RADIOMETRÍA INFRARROJA / DESIGN OF AN ADVANCED INFRARED RADIOMETRY SYSTEM

Empresa / Company: SERTEC S. A.

Duración / Period: 01/2007-06/2007

Importe total / Budget: 6 960 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José Ignacio Robla Villalba

26) DESARROLLO DE UN SISTEMA AVANZADO PARA LA GESTION INTEGRAL DE DISTRIBUCION Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE AUTOMOCION Y OTROS USOS / DEVELOPMENT OF AN ADVANCED SYSTEM FOR INTEGRATED MANAGEMENT OF AUTOMOBILE FUEL DISTRIBUTION AND CONSUMPTION AND OTHER USES

Empresa / Company: Protos Comunicaciones S. A.
Duración / Period: 11/2006-05/2008
Importe total / Budget: 92 800 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: José Ignacio Robla Villalba

El Laboratorio de Tecnologías Avanzadas en Sensores del CENIM desarrollará sensores avanzados para seguridad frente a fugas y de nivel para almacenamiento y distribución de gasolina y gasoil. Se analizará la normativa existente y se desarrollará un sistema novedoso y avanzado de identificación de vehículos para la dispensación de combustible en diferentes entornos.

The CENIM Advanced Sensor Technology Laboratory will develop advanced sensors for the safe detection of leaks and levels in petrol and diesel storage and distribution. Existing regulations will be analysed and a novel advanced vehicle identification system will be developed for fuel delivery in different situations.

27) ANÁLISIS DE MATERIALES ALTERNATIVOS PARA LA FABRICACIÓN DE UTILLAJES Y ELEMENTOS METÁLICOS EN LAS LUNETAS DE VIDRIO DE AUTOMÓVIL / ANALYSIS OF ALTERNATIVE MATERIALS FOR THE MANUFACTURING OF METALLIC ELEMENTS AND SYSTEMS FOR CAR REAR WINDOWS

Empresa / Company: Utilar Iberia, S.A
Duración / Period: 12/2006-12/2008
Importe total / Budget: 11 600 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

En este proyecto se analizará el comportamiento que tienen diversas aleaciones a la dilatación térmica bajo la aplicación de ciclos térmicos amplios, desde temperatura ambiente hasta temperaturas superiores a 700 °C. Se estudiará la influencia de los elementos de aleación sobre las propiedades de dilatación térmica, intentando lograr el diseño de una aleación que, cumpliendo los requerimientos técnicos (mecánicos) que exige la aplicación a la que va destinada, tenga un comportamiento de dilatación térmica óptima.

The thermal dilatation response during heat treatments of different alloys will be examined at temperature ranging from room temperature to 700 °C. The influence of alloying additions on the thermal expansion coefficient will be analysed. Results will be employed to propose an optimum alloy for the use as electrically heated rear windows for automotive vehicles.

28) ESTUDIO DE I+D PARA LA VIGILANCIA DE LA CORROSIVIDAD DE LA ATMÓSFERA INTERNA DEL CAJÓN DE LA CENTRAL NUCLEAR DE VANDELLÓS I / R&D STUDY TO MONITOR THE CORROSIVITY OF THE ATMOSPHERE INSIDE THE CONTAINMENT AT VANDELLÓS I NUCLEAR POWER PLANT

Empresa / Company: ENRESA
Duración / Period: 03/2006-02/2010
Importe total / Budget: 47 345 euros
Investigadores Principales / Principal Researchers: Eduardo Otero Soria, Manuel Morcillo Linares

Durante el año 2007 se han realizado dos inspecciones del ensayo en curso que se lleva a cabo en la Central Nuclear de Vandellós, realizándose medidas de resistencia eléctrica para evaluación de la corrosividad atmosférica del interior del cajón.

In 2007 two inspections have been made as part of the ongoing study under way at Vandellós nuclear power plant, measuring the electrical resistance to evaluate atmospheric corrosivity inside the containment.

29) EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FRENTE A LA CORROSIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS PINTADOS / ASSESSMENT OF THE CORROSION BEHAVIOUR OF PAINTED METALLIC ITEMS

Empresa / Company: INTEMAC
Duración / Period: 07/2007-10/2007
Importe total / Budget: 15 660 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Joaquín Simancas Peco

30) ESTUDIO DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE ALTERNATIVAS LIBRES DE NIQUEL A LOS PROCESOS DE CADMIADO EN ACEROS DE ALTA RESISTENCIA / BIBLIOGRAPHIC REVIEW STUDY OF NICKEL-FREE ALTERNATIVES TO CADMIUM PLATING PROCESSES FOR HIGH STRENGTH STEELS

Empresa / Company: Boeing Research and Technology Europe SL.
Duración / Period: 02/2007-12/2007
Importe total / Budget: 22 000 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Juan José Damborenea González

31) ESTUDIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE FENÓMENOS DE CORROSIÓN EN TRES ACEROS DE BAJA ALEACIÓN / STUDIES TO CHARACTERISE CORROSION PHENOMENA IN THREE LOW ALLOY STEELS

Empresa / Company: Vicina y Cadenas SA
Duración / Period: 02/2007-12/2007
Importe total / Budget: 2919 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Juan José Damborenea González

32) ESTUDIO SOBRE LA CORROSIÓN DE LOS ESPEJOS DE LOS HELIÓSTATOS DE LA CENTRAL DE SOLUCAR / STUDY OF THE CORROSION OF HELIOSTAT MIRRORS AT SOLUCAR POWER PLANT

Empresa / Company: Abengoa Solar España S.A
Duración / Period: 06/2007-12/2007
Importe total / Budget: 33 620 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Juan José Damborenea González

33) MODELO FÍSICO-QUÍMICO DE LA ABSORCIÓN Y DESORCIÓN DEL HIDRÓGENO EN EL CORONENO / PHYSICAL-CHEMICAL MODEL OF HYDROGEN ABSORPTION AND DESORPTION IN THE CORONENE

Fuente de financiación / Funding: Compañía Abengoa
Socios / Partners: Hynergreen SL, Depto Química Inorgánica UNED
Duración / Period: 01/2006-01/2009
Importe total concedido / Budget: 15 006 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Antonio Madroñero

2008

1) ANÁLISIS DE LA OXIDACIÓN PREMATURA EN UN CAMIÓN-HORMIGONERA / ANALYSIS OF PREMATURE RUSTING IN A CONCRETE-MIXER TRUCK

Empresa / Company: Grupo Scora
Duración / Period: 10/2008-03/2009
Importe total / Budget: 4 872 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Joaquín Simancas Peco

Análisis de las causas que han motivado la oxidación en un vehículo industrial hormigonera. El estudio comprende la caracterización y análisis de los productos de corrosión mediante diferentes técnicas de caracterización, así como de las propiedades del recubrimiento, para la determinación de las posibles causas del prematuro y significativo deterioro del recubrimiento de pintura.

Analysis of the causes of rusting in an industrial concrete-mixer vehicle. The study includes characterisation and analysis of corrosion products by different characterisation techniques and of the paint coating properties in order to determine the possible causes of significant premature deterioration of the paint coating.

2) ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE OXIDACIÓN DE UN VEHÍCULO (HORMIGONERA) Y DEL DETERIORO DEL RECUBRIMIENTO DE PINTURA / ANALYSIS OF THE CAUSES OF RUSTING OF A VEHICLE (CONCRETE MIXER) AND OF DETERIORATION OF THE PAINT COATING

Empresa / Company: Grupo Scora
Duración / Period: 04/2008-05/2008
Importe total / Budget: 3 900 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Joaquín Simancas Peco

Realización de un estudio para determinar las causas del deterioro prematuro del recubrimiento de pintura, y consiguiendo oxidación del acero base, en diferentes partes de un vehículo industrial, hormigonera, el cual posee un alto grado de herrumbre en distintas zonas. El estudio comprende la caracterización y análisis de los productos de corrosión mediante diferentes técnicas de caracterización, así como de las propiedades del recubrimiento.

Performance of a study to determine the causes of premature deterioration of the paint coating and the consequent rusting of the base steel in different parts of an industrial vehicle, a concrete mixer, which presents a high degree of rusting in various zones. The study includes characterisation and analysis of the corrosion products by different characterisation techniques and of the coating properties.

3) ASESORAMIENTO Y CONTROL DEL REPINTADO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DE LA PISTA DE NIEVE DEL CENTRO COMERCIAL MADRID-XANADÚ / CONSULTING AND CONTROL OF REPAINTING OF THE METALLIC STRUCTURE OF MADRID-XANADÚ INDOOR SKI RAMP

Empresa / Company: Madrid Xanadú
Duración / Period: 01/2008-01/2009
Importe total / Budget: 31 320 euros
Investigador Principal / Principal Researcher: Manuel Morcillo Linares

La estructura metálica de la pista de nieve de Xanadú presenta una cierta oxidación y, como consecuencia, se va a repintar, realizando el CENIM actividades de apoyo tecnológico en diferentes fases: a) Evaluación de propuestas de repintado y b) Control de calidad de los trabajos de repintado.

The metallic structure of the Xanadú ski ramp presents evident rusting, and as a consequence is to be repainted. CENIM is providing technological support services in several phases: a) Evaluation of repainting proposals, and b) Quality control of repainting work.

4) ESTUDIO DE I+D PARA LA VIGILANCIA DE LA CORROSIVIDAD DE LA ATMÓSFERA INTERNA DEL CAJÓN DE LA CENTRAL NUCLEAR DE VANDELLÓS I / R&D STUDY TO MONITOR THE CORROSIVITY OF THE ATMOSPHERE INSIDE THE CONTAINMENT AT VANDELLÓS I NUCLEAR POWER PLANT

Empresa / Company: ENRESA

Duración / Period: 03/2006-02/2010

Importe total / Budget: 47 345 euros

Investigadores Principales / Principal Researchers: Eduardo Otero Soria, Manuel Morcillo Linares

Durante el año 2008 se han realizado dos inspecciones (en mayo y septiembre) del ensayo en curso que se lleva a cabo en la Central Nuclear de Vandellós, realizándose medidas de resistencia eléctrica para evaluación de la corrosividad atmosférica del interior del cajón del reactor. No se han obtenido variaciones sensibles, lo que revela una baja corrosividad en la atmósfera interna del cajón.

In 2008 two inspections have been made (in May and September) as part of the ongoing research at Vandellós nuclear power plant, using electrical resistance measurements to evaluate atmospheric corrosivity inside the reactor containment. No notable variations have been found, indicating the low corrosivity of the atmosphere inside the containment.

5) MATERIALES METÁLICOS PARA COMPONENTES UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO / METALLIC MATERIALS FOR COMPONENTS USED IN THE MANUFACTURING OF PACKAGING GLASS

Empresa / Company: Saint-Gobain VICASA

Duración / Period: 01/2008-12/2008

Importe total / Budget: 45 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Víctor López Serrano

Se estudia el comportamiento de diferentes materiales metálicos en su aplicación a componentes utilizados en la fabricación de envases de vidrio, así como el comportamiento anormal en servicio de evaporadores de titanio para tratamiento en caliente de los citados envases.

The behaviour of different metallic materials is studied for possible application as components used in the manufacturing of glass containers, as well as the abnormal in-service behaviour of titanium evaporators for the hot treatment of such containers.

6) ESTUDIO DEL TIPO Y GRADO DE DAÑADO EN CUPONES DE ACERO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL DOCUMENTO NACE RP 0775/99 / STUDY OF THE TYPE AND DEGREE OF DAMAGE ON STEEL COUPONS ACCORDING TO THE PROVISIONS OF DOCUMENT NACE RP 0775/99

Empresa / Company: CEPESA

Duración / Period: 12/2007-06/2009

Importe total / Budget: 11 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Víctor López Serrano

Estudio del grado y tipo de dañado en cupones de acero expuestos a la acción de productos de petróleo.

The degree and type of damage is studied on steel coupons exposed to petroleum derivatives.

7) CONTROL DE EMISIONES DE GASES DE COMBUSTIÓN CALIENTES AL AÑADIR ANTRACITA PARA EL AJUSTE FINAL DE CARBONO EN EL AFINO DEL ACERO DEL HORNO ELÉCTRICO DE CORRUGADOS GETAFE / CONTROL OF HOT COMBUSTION GAS EMISSIONS WHEN ADDING ANTHRACITE FOR THE FINAL CARBON ADJUSTMENT IN STEEL REFINING AT CORRUGADOS GETAFE ELECTRIC ARC FURNACE

Empresa / Company: Corrugados Getafe

Duración / Period: 11/2008-12/2008

Importe total / Budget: 3 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Fernando García Carcedo

El objetivo ha sido estudiar la incorporación del C en el afino. Se relacionaron las propiedades del producto y las características de la materia prima, mejorando el proceso con un mínimo costo. Las propiedades mecánicas del corrugado dependen de su contenido de Mn y de C. Se trata de introducir el máximo de C, dado su precio más barato que el precio del Mn, para la fabricación de barras corrugadas que cumplan las normas y asegurando una buena soldabilidad, a un coste mínimo.

The aim has been to explore the incorporation of carbon in the iron refining. The product properties and the characteristics of the raw material have been related to improve the process with a minimum cost. The mechanical properties of the corrugated product depends on its Mn and C content. The study deals with the use of the maximum amount of C, lower than the price of Mn, for the manufacture of corrugated bars, within the standard, which ensures good weldability at a minimal cost.

8) CHARACTERISATION OF PEARLITE-AUSTENITE TRANSFORMATION AND FERRITE-AUSTENITE INTERFACE BY STEM AND EELS IN MEDIUM CARBON STEELS

Empresa / Company: Toyota Motor Central, Nagoya, Japan

Duración / Period: 11/2008-05/2009

Importe total / Budget: 8 700 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Carlos Capdevila Montes

En este contrato se abordará la caracterización microestructural de la ferrita y perlita obtenidas por descomposición iso- y anisotérmica de la austenita en un acero de medio carbono. Por medio de microscopía de barrido y transmisión (STEM), junto con un espectrómetro EELS, se determinará la composición química de la interfase ferrita - austenita durante la descomposición isotérmica de la austenita a 700 °C durante 600 y 90 s. Por otro lado, se determinarán los parámetros microestructurales de la perlita como son el espaciado interlamellar y densidad de colonias por unidad de volumen, en función de los parámetros de enfriamiento continuo en aceros de medio carbono.

Microstructural characterisation of ferrite and pearlite obtained by isothermal and non-isothermal austenite decomposition in two medium carbon steel will be studied. By means of Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM) coupled with an Electron Energy Lose Spectrometer (EELS) we will determine the chemical composition of the ferrite / austenite interface of a medium carbon austenite isothermally transformed at the following conditions: 700 °C for 600 s & 700 °C for 90 s. On the other hand, metallographic characterisation facilities at CENIM-CSIC will be used for microstructural characterisation of pearlite microstructure obtained after continuous cooling. Interlamellar space and density of pearlite colonies per unit volume will be determined as a function of the cooling rate in a medium carbon steel.

9) MATERIALES METALICOS PARA LA FABRICACION DE ENVASES DE VIDRIO / METALLIC MATERIALS FOR THE MANUFACTURING OF PACKAGING GLASS

Empresa / Company: Saint-Gobain VICASA

Duración / Period: 01/2008-12/2008

Importe total / Budget: 45 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Víctor López Serrano

10) OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE ACERÍA Y LAMINACIÓN EN CALIENTE EN ACEROS INOXIDABLES E INVESTIGACIÓN DE LOS MECANISMOS DE CORROSIÓN / OPTIMISATION OF THE STEELMAKING AND HOT ROLLING PROCESS IN STAINLESS STEELS AND INVESTIGATION OF CORROSION MECHANISMS

Empresa / Company: ACERINOX, SA

Duración / Period: 07/2007-06/2010

Importe total / Budget: 45 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José María Bastidas Rull

Estudio del comportamiento frente a la corrosión atmosférica de distintos aceros inoxidable ferríticos . Durante este año se ha realizado el montaje y seguimiento de las estaciones de corrosión atmosférica en las que se han expuesto diversos aceros inoxidable ferríticos, y se ha realizado la recogida de los parámetros medioambientales (HR, T, CI y SO₂).

Study of the atmospheric corrosion behaviour of different ferritic stainless steels. During this year we have carried out the mounting and monitoring of atmospheric corrosion stations where a range of ferritic stainless steels have been exposed, collecting and recording different environmental parameters (RH, T, CI and SO₂).

11) NUEVOS MATERIALES COMPUESTOS COMPLEJOS / NEW COMPLEX COMPOSITE MATERIALS

Empresa / Company: SERTEC S.L.

Duración / Period: 02/2008-01/2009

Importe total / Budget: 30 014 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Javier Mochón Muñoz

Se desarrollan una gama de materiales compuestos de substrato acero al manganeso con refuerzos de fibra de carbono y kewlar par aplicaciones en medios hostiles dentro del transporte, defensa y construcción.

Several kinds of composites material based on manganese steels and carbon and kewlar fibre are built in order to be applied in: hostile environments, defense, and construction.

12) MICROSTRUCTURAL CHARACTERISATION OF BAINITIC STEELS

Empresa / Company: Swiss Steel

Duración / Period: 07/2008-12/2008

Importe total / Budget: 4 800 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

El objetivo del trabajo es caracterizar la microestructura bainítica de aceros laminados en caliente. Para ello se usará microscopía óptica y electrónica de barrido (alta resolución). Se determinarán parámetros microestructurales como la fracción de volumen de las distintas fases presentes en la microestructura así como el contenido en carbono de las mismas. Finalmente se analizará la relación microestructura vs propiedades de tenacidad de los aceros ensayados.

A study of the dependence of the Charpy impact toughness on the microstructural morphology of bainitic steels will be carried out. The microstructure of several bainitic steels will be characterised in detail by light optical microscopy (LOM), scanning electron microscopy (SEM) and X-ray analysis. The observed microstructure-related Charpy impact toughness responses will be discussed.

13) ANÁLISIS DE MATERIALES ALTERNATIVOS PARA LA FABRICACIÓN DE UTILAJES Y ELEMENTOS METÁLICOS EN LAS LUNETAS DE VIDRIO DE AUTOMÓVIL / ANALYSIS OF ALTERNATIVE MATERIALS FOR THE MANUFACTURING OF METALLIC ELEMENTS AND SYSTEMS FOR CAR REAR WINDOWS

Empresa / Company: Utilar Ibérica SA

Duración / Period: 12/2006-12/2008

Importe total / Budget: 10 000 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: Francisca García Caballero

En este proyecto se analizará el comportamiento que tienen diversas aleaciones a la dilatación térmica bajo la aplicación de ciclos térmicos amplios, desde temperatura ambiente hasta temperaturas superiores a 700 °C. Se estudiará la influencia de los elementos de aleación sobre las propiedades de dilatación térmica, intentando lograr el diseño de una aleación que, cumpliendo los requerimientos técnicos (mecánicos) que exige la aplicación a la que va destinada, tenga un comportamiento de dilatación térmica óptima.

The thermal dilatation response during heat treatments of different alloys will be examined at temperature ranging from room temperature to 700 °C. The influence of alloying additions on the thermal expansion coefficient will be analysed. Results will be employed to propose an optimum alloy for the use as electrically heated rear windows for automotive vehicles.

14) DESARROLLO DE UN SISTEMA AVANZADO PARA LA GESTION INTEGRAL DE DISTRIBUCION Y CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE AUTOMOCION Y OTROS USOS / DEVELOPMENT OF AN ADVANCED SYSTEM FOR INTEGRATED MANAGEMENT OF AUTOMOBILE FUEL DISTRIBUTION AND CONSUMPTION AND OTHER USES

Empresa / Company: Protos Comunicaciones S. A.

Duración / Period: 11/2006-05/2008

Importe total / Budget: 92 800 euros

Investigador Principal / Principal Researcher: José Ignacio Robla Villalba

El Laboratorio de Tecnologías Avanzadas en Sensores del CENIM desarrollará sensores avanzados para seguridad frente a fugas y de nivel para almacenamiento y distribución de gasolina y gasoil. Se analizará la normativa existente y se desarrollará un sistema novedoso y avanzado de identificación de vehículos para la dispensación de combustible en diferentes entornos.

The CENIM Advanced Sensor Technology Laboratory will develop advanced sensors for the safe detection of leaks and levels in petrol and diesel storage and distribution. Existing regulations will be analysed and a novel advanced vehicle identification system will be developed for fuel delivery in different situations.

cenim
Informe bienal
Biennial Report
2007-2008

CAPÍTULO 6

congresos

congresses



6.1. CONGRESOS INTERNACIONALES / INTERNATIONAL CONGRESSES

6.1.1. TRABAJOS PRESENTADOS / PRESENTED WORKS

2007

6th International Symposium on Natural Polymers and Composites. ISNAPOL 2007
Gramados (Brasil), abril 07

A.L. Ramlho Merce, A.P. Franco, R.B. Hernández, A. López-Delgado, J. Felcman, D.A. Fungaro
"Characterization and utilization of zeolita supported biopolymers in the remediation of Cr³⁺, Hg²⁺ and Cd²⁺ wastewaters"
Comunicación oral

3rd China-Europe Symposium on Processing and Properties of Reinforced Polymers
Budapest (Hungria), junio 2007

A.L. Ramalho Mercê, A.P. Franco, R.B. Hernández, J. Felcman, D.A. Fungaro, A. López-Delgado
"Zeolite supported biopolymers: potential remediation agents for Mo⁶⁺ and Mn²⁺ in wastewaters"
Póster

IV Workshop on Extension and Optimisation of Pyrometallurgical Processes and Routes Aiming at the Stainless Steel Production.
Mexico (Mexico), mayo 2007

C. Vargas, F.J. Alguacil, M. Alonso, F. López, A. López-Delgado
"Emulsion pertraction technique (EPERT): a novel methodology for the treatment of stainless steel rinse waters"
Comunicación oral

TMS International Conference on Mechanical Behaviour of Nanostructured Materials
Orlando (Florida) (USA), febrero 2007

M.A. Muñoz-Morris, I. Gutiérrez-Urrutia, D.G. Morris
"The effect of geometrically-necessary dislocations on grain refinement and mechanical properties of an Al-7Si composite processed by severe plastic deformation"
TMS Proceedings
Comunicación oral

D.G. Morris, M.A. Muñoz-Morris
"Strengthening in nanostructured FeAl"
TMS Proceedings
Comunicación oral

10th International Conference on Environmental Science and Technology
Kos, (Grecia), 5-7 septiembre

F.J. Alguacil, M. Alonso, A. López-Delgado, F.A. López
"Removal of chromium (VI) using solid-supported liquid membranes"
Proceedings, Ed. T.D. Lekkas, ISBN 978-960-7475-40-4, Vol A, pag 9-15
Comunicación oral

A. López-Delgado, C. Pérez, H. Tayibi, N. Carmona, M. García-heras, M.A. Villegas, F.A. López, F.J. Alguacil
"Valoritiation of a hazardous waste from secondary aluminium metallurgy as calcium aluminate glasses"
Proceedings, Ed. T.D. Lekkas, ISBN 978-960-7475-40-4, Vol A, pag 858-864
Comunicación oral

EUROMAT 2007
Nuremberg (Alemania), 10- 14 septiembre

D.G. Morris, M.A. Muñoz-Morris, I. Gutiérrez-Urrutia
"The high temperature creep behaviour of iron aluminide-based alloys"
Comunicación oral

I. Gutiérrez-Urrutia, M.A. Muñoz-Morris, D.G. Morris
"Microstructural study of an Al-7Si composite with high strength and increased ductility processed by severe plastic deformation"
Comunicación oral

A. García Escorial, M. Lieblich
"Solidification of Ni3Al Gas Atomised Powder Particles"
Póster

Development of Innovative Iron Aluminium Alloys
Interlaken (Suiza), 22-24 octubre

D.G. Morris, I. Gutiérrez-Urrutia, D.G. Morris
"Creep in FeAl: Example of a Fe-Al-Zr alloy"
Comunicación oral

Third International Symposium on Physical Sciences in Space (3rd ISPS 2007)
Nara (Japón), 22-26 octubre 2007

D.M. Herlach, R. Lengsdorf, S. Reutzel, P. Galenko, Ch.-A. Gandin, S. Mosbah, A. García-Escorial, H. Henein
"Non-equilibrium solidification, modelling for microstructure engineering of industrial alloys"
Comunicación oral

EUROCORR 2007
Freiburg (Alemania), septiembre

V. Barranco, N. Carmona, S. Feliu, M.A. Villegas, J.C. Galván
"Corrosion protection behaviour of new hybrid sol-gel thin films"
Comunicación oral

I. Díaz, D. de la Fuente, J. Simancas, M. Morcillo
"Corrosion resistance behaviour of new epoxy-siloxane hybrid coatings"
Póster

A. de Frutos, M.A. Arenas, A. Conde, B.J. Fernández, J. de Damborenea
"Effect of the lubricating degradation on the tribocorrosion of grey cast iron"
Póster

Y. Castro, A. Durán, A. Conde, J.J. de Damborenea
"Corrosion behaviour of sol-gel silica base coatings produced by dipping and EPD"
Comunicación oral



Workshop on surface treatments and Coatings for Mechanical and Aeronautical Applications
Sevilla (España), 28-30 marzo

- A. de Frutos, M.A. Arenas, J. Damborenea, A. Conde
"Cerium conversion coatings developments in AA7075 and AA8090 alloys"
Comunicación oral
- A. de Frutos, S.J. García-Vergara, Y. Liu, P. Skeldon, G.E. Thompson, J. de Damborenea, A. Conde, M.A. Arenas
"Influence of desmutting process on the performance of aerospace aluminium alloys"
Comunicación oral
- A. de Frutos, N.C. Rosero-Navarro, S. Pellice, M. Aparicio, A. Durán, M.A. Arenas, J. de Damborenea, A. Conde
"Modified sol-gel coating for active protection of aluminium alloys"
Comunicación oral

Congreso Ibérico de Tribología (IBERTRIB)
Bilbao (España), 21-22 junio

- R. Usero, R. Drever, A.J. Vázquez, A.G. Coedo, M.T. Dorado
"Comportamiento tribológico de recubrimientos NiAl con inclusiones de WC sintetizados por SHS en una lente e Fresnel"
Resúmenes comunicaciones congreso p.796-802
Póster
- R. Martínez, R.J. Rodríguez, J.A. García, A. Igartua, R. Bayón, X. Fernández, A. de Frutos, M.A. Arenas, J. de Damborenea
"Comportamiento Frente a Desgaste de Recubrimientos PVD Multicapa Cr/CrN para aplicaciones de engranaje"
Comunicación oral
- A. de Frutos, M.A. Arenas, B.J. Fernández, R. Bayón, A. Igartua, R. Martínez, R.J. Rodríguez, J. de Damborenea
"Efecto de la Degradación del Lubricante en los Fenómenos de Corrosión-Desgaste de Fundiciones Férricas"
Comunicación oral

Coatings Science International (COSI)
Noordwijk (Holanda), 25-29 junio

- D. de la Fuente, M. Rohwerder
"Fundamental investigation on the stability of the steel/coating interfaces contaminated by submicroscopic salt particles"
Comunicación oral
- J. Simancas, B. Chico, J.M. Vega, N. Granizo, I. Díaz, D. de la Fuente, M. Morcillo
"Anticorrosive behaviour of alkyd paints formulated with ion-exchange pigments"
Póster

IV Congreso Internacional de Materiales
Pereira (Colombia), 10-14 septiembre

- P. Montoya, N. Granizo, D. de la Fuente, M. Morcillo
"Evaluación y caracterización de la herrumbre de aceros autoprotectores obtenida en diferentes ensayos de corrosión acelerados"
Comunicación oral

XII International Conference on Intergranular and Interphase Boundaries-IIB 2007
Barcelona (Spain), julio 2007

- F. García Caballero, C. García Mateo
"Approaching Equilibrium Phase Boundary in a Nanocrystalline Steel: An Atom Probe Investigation"
Comunicación oral
- T. de Cook, C. Capdevila Montes, F. García Caballero, C. García de Andrés
"Study of the interaction cementite-ferrite in cold rolled steels and its influence on the recrystallization process"
Comunicación oral
- C. Capdevila Montes
"Al partitioning during spinodal decomposition in Fe-20%Cr-6%Al ODS alloy"
Comunicación oral

Contaminación minera, ambiente y salud.
Santiago de Chile (Chile), 12-13 noviembre

- A. Conde, J.M. Esbri, E.M. García-Noguero, P. Higuera, M.A. López, A. López, S. Lorenzo, M. Ramos
"Diseño, construcción y validación de una planta piloto como depósito de seguridad de Hg metálico excedente de la industria europea"
Comunicación oral

ESF-EMBO Sysposium "Biological Surfaces and Interfaces"
Sant Feliu de Guixols (Spain), 1-6 julio

- M.L. González-Martín, M.A. Pacha Olivenza, J. Marín González, A.M. Gallardo-Moreno, J.L. González-Carrasco, J.M. Bruque
"Hydrophilic photo-modification on a thermally oxidised Ti6Al4V alloy"
Póster
- L. Saldaña, A. Méndez-Vilas, L. Jiang, M. Multigner, J.L. González-Carrasco, M.T. Pérez-Prado, M.L. González-Martín, L. Munuera, N. Vilaboa
"Osteoblast response to zirconium surfaces"
Póster

Materials for Asia
Pekin (China), septiembre

- L. Saldaña, N. Vilaboa, A. Méndez-Vilas, L. Jiang, M. Multigner, J.L. González-Carrasco, M.T. Pérez-Prado, M.L. González-Martín, L. Munuera
"In Vitro Biocompatibility of a Novel Ultrafine Grained Zirconium"
Póster

XXX Congreso de la Sociedad Ibérica de Biomecánica y Biomateriales
Madrid (España), noviembre

- M. Multigner, P. Fernández-Castrillo, S. Ferreira, G. González-Doncel, J.L. González-Carrasco
"Influencia del arenado de la aleación Ti6Al4V en las propiedades mecánicas sub-superficiales"
Comunicación oral



XXII Encontro Nacional De Tratamento De Minérios E Metalurgia Extrativa

Ouro Preto, MG (Brasil), 20-24 noviembre

F.J. Alguacil, M. Alonso, A. López-Delgado, F.A. López, P. Navarro, C. Vargas, J. Manríquez
"Advances in Arsenic (V) separations technology from liquid streams"
Póster

2007 European Winter Plasma Conference

Taormina (Italia), febrero 2007

A.G. Coedo, M.T. Dorado, I. Padilla, R. Usero
"Different approaches for sample preparation to identify Al_2O_3 inclusions in steel samples by LA-ICP-MS"
ICP Information Newsletter, Vol. 32, N. 11, 1145 (April 2007)
Póster

V Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones

Cartagena (España), 29 mayo - 1 junio 2007

L. Ruiz-García, P. Barreiro, J. Rodríguez-Bermejo, J.I. Robla
"Supervisión multidistribuida de transportes internacionales de frutas y hortalizas"
Libro de resúmenes.
Comunicación oral

IV Congreso Nacional y I Congreso Ibérico, Agroingeniería 2007

Albacete (España), 4-6 septiembre 2007

J. Rodríguez-Bermejo, P. Barreiro, J.I. Robla, L. Ruiz-García
"Análisis del comportamiento termodinámico del equipo de refrigeración en un contenedor de transporte intermodal"
Libro de Resúmenes, Tomo II ISBN: 978-84-690-7894-5
Comunicación oral

L. Ruiz-García, P. Barreiro, J. Rodríguez-Bermejo, J.I. Robla
"Análisis de transmisión inalámbrica en la supervisión poscosecha de productos agrícolas perecederos"
Libro de Resúmenes, Tomo II ISBN: 978-84-690-7894-5
Comunicación oral

The Iron & Steel Technology Conference and Exposition (AISTech 2007)

Indianapolis (USA), 7-10 mayo 2007

E. Rodríguez, M. Gómez, J.I. Chaves L. Rancel, S.F. Medina
"Influence of accumulated Stress in Austenite During Hot Rolling on Ferrite Grain Size of a V-Microalloyed Steel"
Proceedings, Vol. II, pp 481-488
Comunicación oral

2nd International Conference Simulation and Modelling of Metallurgical Processes in Steelmaking (Steel Sim 2007)

Seggau (Austria), 12-14 septiembre 2007

S.F. Medina, E. Rodríguez, J.I. Chaves, M. Gómez, L. Rancel
"Prediction of the ferrite grain size in hot rolling of a V-microalloyed steel by means of the accumulated stress"
Proceedings, pp. 469-474
Póster

J.I. Chaves, S.F. Medina, L. Rancel

"Flow stress model and prediction of recrystallization between rolling passes in Ti microalloyed steels"

Proceedings, pp. 339-344

Comunicación oral

II Latinometalurgia

Cuzco (Perú), 24-26 octubre 2007

A. Quispe Cohaila, S.F. Medina Martín

"Modelización de la cinética de precipitación inducida por la deformación en aceros microaleados superiores a la SRCT"

Proceedings

Comunicación oral

MSMF-5 Conference. Technical University, Brno (Republica Checa), 25-28 junio 2007

F. Dobeš, P. Pérez, K. Milička, G. Garcés, P. Adeva

"Estimation of anisotropy of mechanical properties in Mg alloys by means of compressive creep tests"

Strength of Materials

Comunicación oral

P. Pérez, S. González, G. Garcés, G. Caruana, P. Adeva

"Development of high strength alloys in the Mg-Ni-Y-Re system"

Strength of Materials

Póster

IV Workshop on Extension and Optimisation of Pyrometallurgical Processes and Routes Aiming at the Stainless Steel Production Mexico D.F. (Mexico), mayo 2007

F.J. Alguacil, M. Alonso, F.A. López, A. López-Delgado

"Emulsion pertraction technique (EPERT): a novel methodology for the treatment of stainless steel rinse waters"

Libro del Congreso

Comunicación oral

EUROMAT 2007,

Nürnberg (Germany), 10-13 septiembre

P. Pérez, S. González, G. Garcés, M. Maeso, G. Caruana, P. Adeva

"Mechanical Behaviour of MgNi₂Y1Ce1 Alloy Processed by a Powder Metallurgy Route"

Comunicación oral

XVI International Materials Research Congress

Cancun (México), 19-28 agosto

F.J. Alguacil, E.G. Palacios, I. Corona, F. Chávez, M. Alonso, F.A. López, A. López-Delgado

"Permeation of Gold (III) by an immobilised liquid membrane using amine Hostarex A327 as Mobile Carrier"

Libro del Congreso

Póster



European Aerosol Conference 2007
Salzburgo (Austria), agosto

M. Alonso, F.J. Alguacil, N. Jidenko, J.P. Borra
"Image force effect on aerosol penetration through wire screen in the transition regime"
Abstracts T11A003
Comunicación oral

VII Meeting of the Southern Hemisphere on Mineral Technology
Ouro Preto (Brasil), noviembre

P. Navarro, C. Vargas, J. Illanes, J. Manríquez, F.J. Alguacil
"Extracción líquido-líquido de oro desde soluciones acuosas de tiosulfato-amoniaco con extractantes aniónicos y solvatantes"
Proceedings
Comunicación oral

VII Congreso Ibérico de Arqueometría
Madrid (Spain), octubre 2007

N. Carmona, M. García-Heras, M.A. Villegas, M.D. Fernández-Posse, F.J. Sánchez-Palencia
"Producción cerámica en Las Médulas (León). Una comparación diacrónica a través de métodos arqueométricos"
Book of Abstracts, p. 104
Póster

N. Carmona, M.A. Villegas, M.A. Castellanos, I. Montero, M. García-Heras
"Análisis de vidrios romanos del yacimiento de La Dehesa de la Oliva (Patones, Madrid)"
Book of Abstracts, p. 36
Oral communication

LACONA VII. Internacional Conference on Lasers in the Conservation of Artworks
Madrid (Spain), septiembre 2007

N. Carmona, E. Herrero, J. Llopis, M.A. Villegas
"Environmental optical sol-gel sensors for preventive conservation of Cultural Heritage"
Book of Abstracts, p. 100
Póster

N. Carmona, M.A. Villegas, P. Jiménez, J. Navarro, M. García-Heras
"Study of chromophores of Islamic glasses from Al-Andalus (Murcia, Spain)"
Book of Abstracts, p. 114
Póster

Int. Workshop Application of Electrochemical Techniques to Organic Coatings- AETOC '07. The European Federation of Corrosion (event nº 300)
Baiona (España), abril 2007

S. Sánchez-Majadi, A. Jiménez-Morales, V. Barranco, N. Carmona, M.A. Villegas, J.C. Galván
"New hybrid sol-gel coatings as pre-treatments of painted metal surfaces"
Comunicación oral

Cost Strategic Workshop. Past, present, prediction about simulation techniques, dosimeters, sensors in conservation research and application
Ohrid (Macedonia), mayo 2007

N. Carmona, E. Herrero, J. Llopis, M.A. Villegas
"Four innovative optical sensors: milestones of a Marie Curie research project"
Comunicación oral

7th Int. Symp. on Electrochemical Impedance Spectroscopy, EIS 2007
Argelès-sur-Mer (Francia), junio 2007

J. Bonastre, F. Cases, P. Garcés, J.C. Galván
"Electrochemical impedance spectroscopy study on steel electrodes covered by polypyrrole/phosphotungstate hybrid materials"
Póster

A. Jiménez-Morales, S. Sánchez-Majado, M.A. Villegas, N. Carmona, J.C. Galván
"Evaluation of the water absorption process in a coating system by correlation of electrochemical impedance spectroscopy and fluorescent sol-gel sensors"
Póster

Corrosion 2007
Nashville (Estados Unidos), marzo

D.M. Bastidas, J.A. González, S. Feliu, A. Cobo, J.M. Miranda
"On site determination of corrosion rate in reinforced concrete structures by a potentiostatic pulse"
Comunicación oral

D.M. Bastidas, J.A. González, S. Feliu, A. Cobo, J.M. Miranda
"A quantitative study of concrete embedded steel corrosion using potentiostatic pulses"
Comunicación oral

J.A. González
"Prediction of reinforced concrete structures durability by electrochemical techniques. 2007 F.N. Speller Award Lecture"
Comunicación oral

IX International Symposium on Analytical Methodology in the Environmental Field (IX ISAMEF), XVI Reunión Nacional de la Sociedad Española de Química Analítica
Pollensa (Mallorca) (España), octubre 2007

A. Fernández-González, G. Cabello-Carramolino, J.C. Galván, M.A. Villegas
"Electrochemical determination of the herbicide 2,4-diamino-6-phenyl-1,3,5-triazine with sol-gel based electrodes"
Póster



METAL 07, ICOM-CC Metal Working Group Triennial Conference, Amsterdam (Holanda), septiembre 2007

E. Cano, D.M. Bastidas, S. Fajardo
"Indoor corrosion of copper by organic acids: effect of relative humidity"
Proceedings of METAL 07. C. Degrygn, R. van Lang, I. Joosten and B. Ankersmit Eds. Rijksmuseum Amsterdam (2007). Book 5, p. 118
Póster

C. Degrygn, V. Argyropoulos, P. Pouli, M. Grech, K. Kreislova, M. Harith, F. Mirambet, A. Arafat, E. Angelini, E. Cano, N. Hajjaji, A. Cilingiroglu, A. Almansour, L. Mahfoud
"The methodology for the PROMET project to develop/test new non-toxic corrosion inhibitors and coatings for iron and copper alloy objects housed in Mediterranean museums"
Proceedings of METAL 07. C. Degrygn, R. van Lang, I. Joosten and B. Ankersmit Eds. Rijksmuseum Amsterdam (2007). Book 5, pp. 31-37
Comunicación oral

V. Argyropoulos, D. Charalambous, A. Kaminari, T. Karabotsos, K. Polikreti, A. Siatou, E. Cano, D.M. Bastidas, I. Cayuela, J.M. Bastidas, C. Degrygn
"Testing of a new wax coating Poligen ES 91009 and corrosion inhibitor additives in Polaroid B72 and wax coatings for the protection of historic iron alloys"
Proceedings of METAL 07. C. Degrygn, R. van Lang, I. Joosten and B. Ankersmit Eds. Rijksmuseum Amsterdam (2007). Book 5, pp. 10-15
Comunicación oral

**International Conference on Conservation Strategies for Saving Indoor Metallic Collections (CSSIM)
El Cairo (Egipto), 25 febrero - 1 marzo 2007**

E. Cano, D.M. Bastidas, V. Argyropoulos, A. Siatou
"Electrochemical techniques as a tool for testing the efficiency of protection systems for metallic artefacts"
Strategies for Saving our Cultural Heritage, Proceedings of the International Conference CSSIM. V. Argyropoulos, A. Hein and M. Abdel Harit Eds. TEI of Athens, Athens (2007) pp. 121-126
Comunicación oral

**COM 2007-46th Conference of Metallurgists, 6th International Conference on Copper/Cobre
Toronto (Canadá), 25-30 agosto 2007**

D.M. Bastidas, E.M. Mora
"Ohmic resistance control for copper tarnishing process"
Comunicación oral

**EUROCORR2007, The European Corrosion Congress (European Federation of Corrosion, Event No. 289), "Progress by Corrosion Control"
Konzerthaus Freiburg im Breisgau (Germany), septiembre 2007**

A. Forn, D.M. Bastidas, M.T. Baile, E. Rupérez, I. Espinosa
"Corrosion behaviour of an Al-Si alloy obtained by semi-solid rheocasting"
Póster

**6th NACE International Congress Mexican Section
Chihuahua (México), octubre 2007**

E.E. Maldonado, F.M. Almeraya, C. Gaona, J. Mora, J.M. Bastidas, A. Martínez
"Desempeño de mezclas ternarias en la corrosión de vigas de concreto reforzado"
Comunicación oral

**XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise
Rio de Janeiro (BRASIL), 26-29 agosto 2007**

E. Peón Aves, M.S. Sader, J.C. Galván Sierra, G.F. Estévez, J. Yurell, G. Almeida Soares
"Characterization of sol-gel coating on Ti-6Al-4V alloy for dentals and orthopedics applications"
Anais do (XXI CSBMM).
Comunicación oral

**Plasticity 2007
Alaska (E.E.UU.), junio 2007**

M.T. Pérez-Prado, L. Jiang, O.A. Ruano, M.E. Kassner
"Homogeneity of texture and microstructure in ultrafine grained pure Zr fabricated by accumulative roll bonding"
Proceedings Plasticity 2007
Comunicación oral

2008

**Life and Physial Science Workshop
Quebec (Canada), 3-5 marzo**

H. Heinen, D.M. Herlach, Ch.A. Gandin, A. García-Escorial
"Non equilibrium solidification for quantitative microstructure engineering of Ni and Al alloys"
Póster

**2nd International Corrosion Meeting, INTERCORR 2008
Recife (Brasil), mayo 2008**

D. de la Fuente
"Scanning Kelvin Probe study on the stability of the steel/coating interfaces contaminated with soluble salts"
Proceedings del Congreso
Conferencia plenaria invitada

**ISMANAM 2008
Buenos Aires (Argentina), 6-10 julio**

A. García Escorial, M. Liebllich
"A study of solidification of gas atomised Al68.5Ni31.5 powder particles"
Póster

J.F. Fernández, F. Cuevas, F. Leardini, J. Bodega, J.R. Ares, G. Garces, P. Pérez, C. Sánchez
"A new pseudo-binary Mg6Ni0.5Pd0.5 intermetallic compound stabilised by Pd for hydrogen storage"
Comunicación oral

A. García-Escorial, E. Natale, V.J. Cremaschi, M. Liebllich
"Characterization of Al93Fe3Cr2Ti2 quasicrystalline extruded bars upon annealing"
Póster



International Congress of Solid Waste Management & Sustainable development

Hammamet (Túnez), 27-30 marzo

H. Tayibi, C. Pérez, F.A. López, M. Choura, A. López-Delgado

"A phosphogypsum stabilization process using a sulfur polymer matrix"

Book of abstracts

Comunicación oral

A.L.R. Mercé, C. Pérez, A. López-Delgado, F.A. López

"Immobilization of heavy metal complexes in Portland cement as a remediating alternative and new material with increased mechanical resistance"

Book of Abstracts

Comunicación oral

TMS International Conference on Structural Aluminides for Elevated Temperatures

New Orleans (USA), marzo 2008

F.G. Caballero, M.K. Miller, C. García-Mateo, C. Capdevila, C. García de Andrés

"Phase Transformation Theory, a Powerful Tool for the Design of Advanced Steels: from Macro to Nano"

Comunicación oral

C. Capdevila, M.K. Miller, J. Chao, J.L. González-Carrasco

"Influence of Phase Separation on the Mechanical Properties of Pre-Oxidized PM 2000 Alloy"

Póster

D.G. Morris, M.A. Muñoz-Morris, I. Gutiérrez-Urrutia

"The role of stable nanoparticles on improving the creep resistance of iron aluminides"

Proceedings del congreso

Conferencia Invitada

D.G. Morris, M.A. Muñoz-Morris, I. Gutiérrez-Urrutia

"Evolution of microstructure of an iron Aluminide during severe plastic deformation by heavy rolling"

Proceedings del Congreso

Comunicación oral

MEDACHS08, 1st International Conference on Heritage and Constructions in Coastal and Marine Environment

Lisboa (Portugal), 28-30 enero 2008

M.L. Escudero, M.C. García-Alonso, J.A. González, F. Capilla, M.I. Vega, M. Salta, M.J. Correia, A. Bennani

"Study of the corrosion resistance of stainless steels in solution and mortar"

Comunicación oral

MRS Spring Meeting

San Francisco (EEUU), 24-28 marzo 2008

M.C. García-Alonso, M.L. Escudero, L. Saldaña, V. Barranco, C. Alonso

"Study of Osteoblast Cells/Ti6Al4V Alloy Interface by Electrochemical Impedance Spectroscopy"

Póster

8th World Biomaterials Congress

Ámsterdam (Holanda), 28 mayo - 1 junio 2008

A.M. Gallardo-Moreno, M.A. Pacha-Olivenza, J.M. Bruque, C. Perez-Giraldo, M. Multigner, J.L. González-Carrasco, M.L. González-Martín

"UV Light Irradiation of Ti6Al4V: Physico-chemistry of the initial bacterial adhesión and further retention"

Póster

M.L. Escudero, C. Alonso, M.C. García-Alonso,

M. Fernández Lorenzo, I. Llorente, V. Barranco, L. Saldaña, L. Burgos_Aspirilla

"In situ-characterization of metal/Osteoblast cells interfaces"

Comunicación oral

ISE The 59th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry

Sevilla (España), 7-12 septiembre 2008

L. Burgos-Asperilla, M.C. García-Alonso, C. Alonso,

M.L. Escudero

"Microelectrochemical study of corrosion phenomena and osteoblast adhesion kinetics on Ti/TiO₂ surface"

Póster

ICAA 11 - International Conference on Aluminium Alloys

Aagen (Alemania), 22-26 septiembre

B. Bauer, G. Requena, M. Lieblich

"Creep enhancement of Al-alloys by particle reinforcement"

Comunicación oral

JuniorEuromat

Lausanne (Suiza), julio 2008

B. Bauer, G. Requena, M. Lieblich

"Enhancement of creep of Al-alloys by particle reinforcement"

Comunicación oral

5th International Powder Metallurgy Conference

Ankara (Turquía), 8-12 octubre

J. Corrochano, M. Lieblich, J. Ibáñez, K. Tomolya, M. Sveda, P. Barkóczy, G. Gergely, A. Makszimus, Z. Gacsi

"Reinforcement distribution in AA6061/MoSi₂/5p, 15p, 25p composites obtained by extrusion of the powders"

Comunicación oral

5th Annual University of Alberta Space Exploration Symposium

Edmonton (Canada), 26-27 septiembre 2008

H. Henein, J. Chen, A. Iibagi, D.M. Herlach, Ch.-A. Gandin, A. García Escorial

"Non equilibrium solidification of Ni and Al alloys"

Comunicación oral



14th BNASS, (Bienal National Atomic Spectroscopy Symposium)
Brighton, UK (United Kingdom), 7-9 julio

- R. Usero, A.G. Coedo, T. Dorado
"Compensation of metal matrix influence on analyte signal response originated by Laser Ablation Inductively Coupled Plasma mass Spectrometry"
Libro de resúmenes "Forteenth Biennial National Atomic Spectroscopy Symposium", p: 138
Póster
- R. Usero, A.G. Coedo, M.T. Dorado
"Influence of different metal matrix in the determination of Manganese using LASER ablation ICP MaSs spectrometry (LA-ICP-MS)"
Proceedings del Congreso. Pg. 138
Póster

17th International Corrosion Congress, "Corrosion Control in the Service of Society"
Las Vegas, Nevada (USA), 6-10 octubre

- E.E. Maldonado, D.M. Bastidas, F.M. Almeraya, C. Gaona, J.M. Bastidas
"Corrosion process of concretes containing pozzolanic and cementitious materials"
Comunicación oral
- D. de la Fuente, F. Viejo, J.M. Vega, M. Morcillo
"Assessment of Air Pollution effects on the cultural heritage at city scale in Madrid. CULT-STRAT Project"
Proceedings del Congreso (CD)
Póster
- M. Morcillo, D. de la Fuente, B. Chico, J. Simancas
"Long-term atmospheric corrosion of low carbon steel, zinc, copper and aluminium in a wide range of atmospheric exposures"
Proceedings del Congreso (CD)
Comunicación oral
- S. Goidanich, M. Ormellese, I. Odnevall, M.A. Arenas, J. de Damborenea, J.M. Sánchez Amaya, F.J. Botana, N. Le Bozec
"Effect of the Environment on the Metal Release and Corrosion Behavior of Different Copper-Based Alloys: Field Exposures at 5 Different Test Sites in Europe"
Proceedings del Congreso. Paper 2192
Comunicación oral

11th International Symposium on Physics of Materials, ISPM11
Praga (República Checa), 24 a 28-08-2008

- P. Pérez, G. Garcés, P. Adeva
"Influence of titanium volume fraction on the mechanical properties of Mg-Ti composites"
Comunicación oral

Seventh International Conference on Diffusion in Materials, DIMAT 2008
Lanzarote (España), 28-31 octubre 2008

- D. de la Fuente, M. Rohwerder, B. Chico, M. Morcillo
"Scanning Kelvin Probe study on the stability of the steel/coating interfaces contaminated by soluble salts"
Proceedings del Congreso y Defect and Diffusion Forum
Comunicación oral
- P. Pérez, K. Milička, J.M. Badía, G. Garcés, J.M. Antoranz, S. González, F. Dobeš, P. Adeva
"Thermal stability and creep behaviour of MgNiYCe-rich mischmetal alloys processed by a powder metallurgy route"
Comunicación oral 11th International Conference on Creep and Fracture of Engineering Materials and Structures - Creep 2008
Bayeruth (Alemania), 4 a 9-05-2008 K. Milička, P. Pérez, F. Dobeš, G. Garcés, P. Adeva
"Creep of high strength Mg-Ni-Y-RE alloy"
Comunicación oral

11th International Conference on Plasma Surface Engineering - PSE 2008
2008Garsmich - Parterkinchen (Alemania), 15-19 septiembre

- G.G. Fuentes, A. de Frutos, R.J. Rodríguez, R. Martínez, M. Rico, J. Yagüe, M.A. Arenas, J. de Damborenea, J. Housden, J.C. Avelar-Batista
"Tribocorrosion behaviour of duplex surface treated AISI 304 stainless steel"
Comunicación oral

12th International CAN Conference
Barcelona (SPAIN), marzo 2008

- L. Ruiz-García, P. Barreiro, J.I. Robla
"CAN-based monitoring in refrigerated transports"
Publicación: CAN Newsletter. CAN in Automation GmbH
September 2008 B 25361 pages 56-59
Comunicación oral

AgEng 2008. International Conference on Agricultural Engineering & Industry Exhibition
Hersonissos (Greece), junio 2008

- L. Ruiz-García, P. Barreiro, J.I. Robla
"Wireless Sensor Networks Study for Real-Time Fruit Logistics Monitoring"
Comunicación oral

MODEL-IT 2008. IV International Symposium on Applications of Modelling as an Innovative Technology in the Agri-Food Chain
Madrid (Spain), 9-11 junio 2008

- L. Ruiz-García, P. Barreiro, A. Anand, J.I. Robla
"Modelling Psychometric Data in Real_Time fruit Logistics monitoring"
Póster



3IMEBE. The Third International Meeting on Environmental Biotechnology and Engineering
Palma de Mallorca (Spain), 21-25 septiembre 2008

M.J. Martínez-Íñigo, M.C. Lobo, I. Ortiz, J.I. Nande M. Robla, R. Vargas, C. Fajardo, M. Martín, A. Gibello
"Study of the natural attenuation of lindane contamination in soil microcosms"
Póster

14th SolarPACES International Symposium on Concentrated Solar Power and Chemical Energy Technologies
Las Vegas (USA), 4-7 marzo 2008

I. Cañadas, D. Martínez, J. Rodríguez, B. Fernández, A. Vázquez
"New indirectly-heated solar fluidized-bed reactor"
2008 14th Biennial CPS SolarPACE Symposium
Proceeding, CD-550-42709
Comunicación oral

Iberomet X
Catagena de Indias (Colombia), 13-17 octubre 2008

J. Castellanos, J. Muñoz, I. Rieiro, M. Carsí, O.A. Ruano
"Fluencia plástica de un acero de alto contenido en carbono (1,3%): su modelado a través de un proceso de optimización basado en el método adjunto"
Comunicación oral

I. Rieiro, J. Castellanos, D. Martín, J. Muñoz, M.T. Larrea, O.A. Ruano
"Estudio de la recristalización dinámica de la aleaciones de magnesio AZ80"
Comunicación oral

J.A. del Valle, O.A. Ruano
"The influence of grain size and texture on the mechanical properties of fine-grained magnesium alloys"
Comunicación oral

T. De Cock, C. Capdevila, F.G. Caballero, C. García de Andrés
"Influencia de la composición química y las condiciones del recocido continuo sobre el contenido en elementos intersticiales de aceros ferríticos laminados en frío"
Póster

F.J. Alguacil, M. Alonso, F.A. López, A. López-Delgado
"Using pseudo-emulsion based hollow fiber strip dispersion technology for Cr(III) removal from liquid effluents: a survey of carriers"
Proceedings
Comunicación Oral

F.J. Alguacil, M. Alonso, F.A. López, A. López-Delgado
"Advances in Cd separations technology from wastewaters"
Proceedings
Comunicación Oral

F.J. Alguacil, M. Alonso, F.A. López, A. López-Delgado
"Using pseudo-emulsion based hollow fiber strip dispersion technology for Cr(III) removal from liquid effluents: a survey of carriers"
<http://www.iberomet.org/spa/paer.html>
Comunicación oral

F.J. Alguacil, M. Alonso, F.A. López, A. López-Delgado
"Advances in cadmium separations technology from wastewaters"
<http://www.iberomet.org/spa/paper.html>
Comunicación oral

J.A. Jiménez, M. Carsí, F. Peñalba, G. Frommeyer, O.A. Ruano
"Propiedades mecánicas a alta temperatura de nuevos aceros inoxidables asuteníticos con bajo contenido de Ni"
Anales del congreso
Póster

22nd Conference of the European Colloid and Interface Society ECIS2008,
Cracow (Poland), 31 agosto-5 septiembre

J. Perera-Núñez, T. Luxbacher, M.A. Pacha-Olivenza, A.M. Gallardo-Moreno, M. Multigner, J.L. González
"Physico-chemical characterization of silicon-implanted stainless steel 316 LVM and Ti6Al4V surfaces"
Póster

Congreso de la Sociedad Ibérica de Biomecánica y Biomateriales Barcelona (España), 17-19 septiembre

A. Calzado, L. Saldaña, A. Méndez-Vilas, M. Multigner, J.L. González-Carrasco, M.L. González-Martín, N. Vilaboa
"Spatial layout of humo cells on topographically modified Ti6Al4V surfaces"
Comunicación oral

8th Annual Micromaterials European User meeting
Madrid (España), 16 octubre

E. Frutos, M. Multigner, J.L. González-Carrasco, N. Vilaboa
"Assesment of mechanical properties of thin intermetallic coatings developed on 316 LVM by means of ultramicroindentation"
Póster

1st International Conference Hazardous Waste Management Chania-Crete (Grecia), 1-3 octubre 2008

F.A. López, F.J. Alguacil, C.P. Román, H. Tayibi, I. Padilla, A. López-Delgado
"Diposal of elemental mercury via sulphur reaction by milling"
Póster

International Solvent Extraction Conference. ISEC-2008
Tucson (EEUU), septiembre 2008

C. Vargas, F.J. Alguacil, E.G. Palacios, I. Corona, F. Chávez, M. Alonso, F.A. López, A. López-Delgado
"Liquid-liquid extraction of gold (III) by 2-ethylhexanol and its application to the emulsion pertraction technology"
Comunicación oral



59th Annual Meeting of the International Society of
Electrochemistry
Sevilla (España), 7-12 septiembre 2008

J.M. Rojo, J. M. Amarilla, J. Ibañez, M. A. Lillo, A. Linares,
C. Merino, F. Pico, R. M. Rojas
"RuO₂.xH₂O/Carbon nanofibres composites as
supercapacitor electrodes"
Comunicación oral

17th International Meeting on Heritage Conservation
Castellón - Vila Real (España), 20-22 noviembre 2008

E. Cano, D.M. Bastidas, S. Fajardo
"Avances recientes en el uso de técnicas electroquímicas en
la conservación y restauración de metales"
Preprints of the 17th International Meeting on Heritage
Conservation. Pags. 465-469. ISBN 978-84-482-5069-0
Comunicación oral

8th EC Conference on Sustaining Europe's Cultural Heritage
Ljubljana (Slovenia), 10-14 noviembre 2008

V. Argyropoulos, E. Angelini, P. Pouli, C. Degriigny, M. Grech,
K. Kreislova, M.A. Harith, F. Mirambet, A. Karydas, Z. Al-
Saad, A. Arafat, G. M. Ingo, P. Vassiliou, E. Cano, et al.
"The impact of the PROMET project for providing state-of-
the-art and sustainable preservation for metals collections"
Conference Preprints, p. 9
Comunicación oral

European Conference on Magnetic Sensors and Actuators
(EMSA 08)
Caen (Francia), julio

G. Rivero, P. de la Presa, P. Crespo, J. Spottorno, J. Valdés,
M. Alonso, A. Villanueva, M. Cañete, M. Multigner,
M.P. Morales
"Sensor system for continuously monitoring the cellular
growth versus temperature"
Póster

G. Rivero, J. Spottorno, J. Valdés, M. Alonso, M. Multigner
"Low-power field magnetic sensor based on magnetoelastic
amorphous microwire"
Póster

Australasian Structural Engineering Conference, ASEC 2008
Melbourne (Australia), junio 2008

D.M. Bastidas, A. Fernández-Jiménez, A. Palomo,
N. Birbilis, J.A. González, J.M. Bastidas
"Corrosion behaviour of steel reinforcements in fly ash
concrete structures: Causes and diagnosis"
Comunicación oral

XXIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica
Ensenada (Mexico), junio 2008

E. Maldonado, F. Almeraya, C. Gaona, J.M. Bastidas,
A. Martínez
"Corrosión del acero de refuerzo embebido en concretos
ternarios"
Comunicación oral

European Aerosol Conference
Salónica (Grecia), agosto 2008

C.J. Tsai, G.Y. Lin, H.L. Chen, S.C. Chen, C.H. Huang,
M. Alonso, C.S. Wu, A. Aliat
"Enhancement of charging efficiency of a nanoparticle
charger by using sheath air flow"
Proceedings
Poster

M. Alonso, F.J. Alguacil, E. Bourgeois, N. Jidenko,
J.P. Borra
"Effect of initial ion-aerosol mixing state on the intrinsic
efficiency of a unipolar tubular charger"
Proceedings
Poster

E. Hontañón, J.P. Santos, E. Ramiro, A. Rivero, M. Alonso
"High-resolution DMA study of aging of air ions generated
by 241-Am"
Proceedings
Poster

M. Alonso, J.P. Santos, E. Hontañón, E. Ramiro
"Mobility spectra of air ions generated by corona
discharge"
Proceedings
Poster

International Solvent Extraction Conference (ISEC 2008)
Tucson (USA), septiembre 2008

C. Vargas, F.J. Alguacil, E.G. Palacios, I. Corona, F. Chávez,
M. Alonso, F. López, A. López-Delgado
"Liquid-liquid extraction of Au(III) by 2-ethylhexanol and
its application to the emulsion pertraction technology"
Proceedings
Poster

Thermomechanical Processing of Steels
Padua (Italy), 10-12 septiembre

H.J. McQueen, Y. Li, I. Rieiro, M. Carsi, O.A. Ruano
"Comparative hot-work constitutive analyses by different
procedures of a medium C-HSLA steel (relative to low C-
HSLA, tool and stainless)"
Comunicación oral

M. Gómez, S.F. Medina, L. Rancel
"Characterization of the evolution of austenite static
recrystallization during hot rolling of two microalloyed
steels"
Proceedings
Comunicación oral

S.F. Medina, J.I. Chaves, M. Gómez
"Simplification of hot rolling Schedule in Ti-microalloyed
steels"
Proceedings
Comunicación oral



New Developments on Metallurgy and Applications of High Strength Steels

Buenos Aires (Argentina), 26-28 mayo 2008

N. Zavaleta Gutiérrez, M.I. Luppó, C. García de Andrés, C.A. Danon
"Heterogeneous Austenite Grain Growth in an ASTM A213 T91 Steel: Coupled Influence of the Initial Metallurgical State and the Heating Rate to Austenite"
Comunicación oral

C. García-Mateo, J. Cornide, C. Capdevila, F.G. Caballero, C. García de Andrés
"Acicular Ferrite Transformation under the Influence of V Precipitates"
Comunicación oral

C. Capdevila, C. García-Mateo, J. Chao, F.G. Caballero, C. García de Andrés
"Mechanical properties of continuous cooled steels for long products applications: bainite vs. acicular ferrite nucleated on V(C,N) precipitates"
Comunicación oral

F.G. Caballero, C. García-Mateo, J. Chao, M.J. Santofimia, C. Capdevila, C. García de Andrés
"Ductility of Advanced Bainitic Steels"
Comunicación oral

20th Australian Conference on Microscopy and Microanalysis Perth (Australia), 10-15 febrero 2008

M.K. Miller, K.F. Russell, C. Capdevila
"Probing the Early Stages of Phase Separation with the Local Electrode Atom Probe"
Comunicación oral

CAMP-ISIJ

Kyoto (Japan), 3-5 marzo 2008

K. Tanaka, M. Hara, Y. Yogo, K. Nakanishi, C. Capdevila
"Integrated Models for Predicting the Effect of Manganese Fluctuation on the Phase Transformation of Industrial Hot-Forging Steels"
Comunicación oral

6th European Stainless Steel Conference

Helsinki (Finland), 10-13 junio 2008

M. Carsí, I. Rieiro, F. Peñalba, J. Muñoz, J. Castellanos, O.A. Ruano
"High temperature forming of a superduplex steel and its simulation by torsion and tensile testing. Comparison between superduplex steels at similar temperature and strain rate ranges"
Comunicación oral

T. De Cock, C. Capdevila, F.G. Caballero, D. San Martín, C. García de Andrés
"Application of Thermoelectric Power Measurements to the Study of Cold Rolled Aisi 304 Steels"
Comunicación oral

Processing and Applications of Structural Metals and Alloys Lago Como (Italia), junio 2008

I. Rieiro, J. Castellanos, M. Carsí, J. Muñoz, O.A. Ruano
"New Model for Characterization of Dynamic Recrystallization and Prediction of Grain Size Applied to Two Wrought Magnesium Alloys"
Comunicación oral

6.1.2. PRESIDENCIAS DE SESIÓN / CHAIRMANS 2007

ICCCM07, International Conference on Coastal Conservation and Management in the Atlantic and Mediterranean Hammamet (Túnez), marzo

Presidente: A. López Delgado
Sesión: Miscellaneous items

Presidente: A. López Delgado
Sesión: Living with erosion

Development of Innovative Iron Aluminium Alloys Interlaken (Suiza), 22-24 octubre

Presidente: D.G. Morris
Sesión: High Temperature iron Aluminides

EUROMAT 2007

Nuremberg (Alemania), 10-14 septiembre

Presidente: D.G. Morris
Sesión: Steels and Iron Aluminides II

International Conference on Conservation Strategies for Saving Indoor Metallic Collections (CSSIM)

El Cairo (Egipto), 25 febrero-1 marzo 2007

Presidente: E. Cano
Sesión: Miembro del Comité Científico

3rd International Conference: Corrosion, Advanced Materials and Processes in Industry

Beer Sheva (Israel), mayo 2007

Presidente: J.M. Bastidas
Sesión: Miembro del Comité Técnico-Científico

2008

International Congress of Solid Waste Management & Sustainable development

Hammamet (Túnez), 27-30 marzo

Presidente: A. López Delgado
Sesión: Industrial wastes and sludges

TMS International Conference on Structural Aluminides for Elevated Temperatures

New Orleans (USA), marzo 2008

Presidente: D.G. Morris
Sesión: Fe Aluminides



2nd International Corrosion Meeting, INTERCORR 2008
Recife (Brasil), mayo 2008

Presidente: D. de la Fuente
Sesión: Miembro del Comité Técnico y Miembro del jurado
para la elección del mejor poster

Presidente: D. de la Fuente
Sesión: Revestimiento Orgánico

Presidente: J.M. Bastidas
Sesión: Miembro del Comité Técnico-Científico

**New Developments on Metallurgy and Applications of High
Strength Steels**
Buenos Aires (Argentina), 26-28 mayo 2008

Presidente: C. Capdevila Montes
Sesión: Physical Metallurgy and Alloy Design Sessions

Presidente: C.G. Mateo
Sesión: Physical Metallurgy and Alloy Design Sessions

Presidente: F.G. Caballero
Sesión: Physical Metallurgy and Alloy Design Sessions

6th European Stainless Steel Conference
Helsinki (Finland), 10-13 junio 2008

Presidente: C. García de Andrés
Sesión: Applicatios/Construction

Iberomet X
Catagena de Indias (Colombia), 13-17 octubre 2008

Presidente: O.A. Ruano
Sesión: Metales y Aleaciones

Presidente: M. Carsí
Sesión: Metales y Aleaciones



6.2. CONGRESOS NACIONALES / NATIONAL CONGRESSES

6.2.1. TRABAJOS PRESENTADOS / PRESENTED WORKS

2007

MATCOMP07

Valladolid, septiembre 2007

J. Corrochano, M. Lieblich, J. Ibáñez, J.C. Walker, W.M. Rainforth, M. Gutiérrez
"Comportamiento a desgaste del material compuesto AA6061/15vol%MoSi₂"
Comunicación oral

III Reunión Nacional de Usuarios de Radiación Síncrotrón
Jaca (Huesca), 9-11 julio

P. Fernández-Castrillo, S. Ferreira, G. Bruno, J.L. González-Carrasco, G. González-Doncel
"Residual Stress Evolution with Thermo-Mechanical Treatments in Advanced Materials as measured by Synchrotron Radiation"
Comunicación oral

V Jornadas de Ingeniería Termodinámica
Universidad de Vigo, 14-15 junio

M.A. Pacha Olivenza, J. Marín González, A.M. Gallardo Moreno, M.L. González Martín, J.M. Bruque, J.L. González-Carrasco
"Respuesta al tratamiento de esterilización ultravioleta en la hidrofobicidad de la aleación Ti6Al4V"
Comunicación oral

5ª Reunión Española de Optoelectrónica OPTOEL'07
Bilbao, junio 2007

D. Muñoz-Martín, J.M. Fernández-Navarro, J. Gonzalo, H. Fernández, J. Solís, J. García-López, J.V. García-Ramos, C. Domingo, M.A. Villegas
"Vidrios de teluritos para aplicaciones fotónicas"
Póster

VII Congreso Nacional de Materiales Compuestos MATCOMP07
Valladolid, septiembre 2007

S. Ferreira, P. Fernández-Castrillo, J. Chao, J.M. Amo, G. González-Doncel
"Estudio de la microestructura y del comportamiento mecánico de un material compuesto 2014Al-20vol%Al₂O₃"
Actas del Congreso
Comunicación oral

26th BESSY Users Meeting
Berlín, diciembre 2007

S. Ferreira, P. Fernández-Castrillo, G. González-Doncel
"Residual stress profiles in metal matrix composites"
Póster

Sesión Técnica de la ATEG
Madrid, 2007

A.J. Vázquez
"Tratamiento con Energía Solar Concentrada de terrenos contaminados con zinc"
Comunicación oral

2008

II Simposio Transfronterizo Energías Renovables
Badajoz, 13 noviembre 2008

F. García Carcedo
"Nuevos factores que inciden en la producción de biocombustibles"
Comunicación oral

X Congreso Nacional de Materiales
San Sebastián, 18-20 junio

C.M. Cepeda-Jiménez, M. Pozuelo, J.M. García-Infanta, O.A. Ruano, F. Carreño
"Caracterización microestructural y del mecanismo de fractura de un material multicapa de aluminio de elevada tenacidad a impacto"
Comunicación oral

S. Ferreira-Barragans, P. Fernández-Castrillo, G. González-Doncel
"Estudio de la relajación de tensiones residuales y de la textura en un material compuesto de matriz metálica"
Comunicación oral

I. Toda, C. Capdevila, C. García de Andrés
"Aplicación de Autómatas Celulares en la Modelización de la Recristalización de la Aleación ODS PM 2000"
Comunicación oral

F.G. Caballero, M.K. Miller, C. García Mateo
"Nanobain. Aceros Bainíticos Avanzados. Un estudio a nivel atómico"
Comunicación oral

I. San Sebastián, J. Aldazabal, C. Capdevila, C. García-Mateo
"Simulación del movimiento de átomos de Cr en sistemas Fe-Cr"
Comunicación oral

C. Capdevila, M.K. Miller, J. González-Carrasco, J. Aldazabal, I. San Sebastián
"Separación de Fases en la Aleación PM 2000 Pre-Oxidada"
Comunicación oral

C. García-Mateo, F.G. Caballero, C. Capdevila, C. García de Andrés
"Nuevas alternativas microestructurales. Diseño de aceros bainíticos libres de carburos"
Comunicación oral

D.M. Bastidas, A. Fernández-Jiménez, A. Palomo, N. Birbilis, J.M. Bastidas
"Comportamiento frente a la corrosión de estructuras de hormigón armado fabricadas con cenizas volantes"
Póster



A.B. Cristóbal, F.A. López, J.J. de Damborenea, A. Conde
"Proceso de eliminación de recubrimientos duros
ambientalmente aceptables"

Libro del Congreso

Póster

C. Capdevilla, M.K. Miller, J. Chao, J.L. González-Carrasco,
J. Aldazabal, I. San Sebastián

"Separación de fases en la aleación PM 2000 preoxidada"
Resúmenes del X Congreso Nacional de Materiales
(Mondragón Unibersitateko Zerbitzu Editoriala, Arrasate-
Mondragon, 2008)

Comunicación oral

E. Frutos, J.L. González-Carrasco, L. Saldaña, M.

Multigner, N. Vilaboa.

"Procesado y caracterización de nuevos recubrimientos en
el acero 316 LVM, obtenidos mediante siliconización en fase
líquida, con posibles aplicaciones biomédicas"

Resúmenes del X Congreso Nacional de Materiales
(Mondragón Unibersitateko Zerbitzu Editoriala, Arrasate-
Mondragon, 2008), pp. 615-618

Comunicación oral

M. Multigner, A. Calzado, L. Saldaña, E. Frutos, M. García,
J.L. González-Carrasco, L. Munuera, N. Vilaboa

"Implicaciones del arenado del acero inoxidable 316 LVM
en la respuesta mecánica, magnética y biológica de
implantes quirúrgicos"

Resúmenes del X Congreso Nacional de Materiales
(Mondragón Unibersitateko Zerbitzu Editoriala, Arrasate-
Mondragon, 2008), pp. 571-574.

Comunicación oral

N. Granizo, J.M. Vega, J. Simancas, B. Chico, M. Morcillo

"Recubrimientos anticorrosivos formulados con pigmentos
de intercambio iónico como una alternativa a los
compuestos hexavalentes de cromo"

Actas del Congreso. Vol. II. pp. 1045-1048

Póster

I. Díaz, B. Chico, D. de la Fuente, M. Morcillo

"Protección anticorrosiva mediante pinturas híbridas de
nueva generación epoxi-polisiloxano"

Actas del Congreso. Vol. II pp. 1037-1040

Póster

M. Multigner, A. Calzado, C. Serra, J. Pereda-Núñez, L. Mera,
J.C. Galván, E. Frutos, L. Saldaña, A.M. Gallardo-Moreno,
M.A. Pacha-Olivenza, M.T. Dorado, J.L. González-Carrasco,
G. Rivero, L. Munuera, M.L. González-Martín, N. Vilaboa

"Enriquecimiento en Silicio mediante implantación iónica del
Ti6Al4V y acero 316LVM: caracterización e implicaciones en
la respuesta biológica y adhesión bacteriana"

X Congreso Nacional de materiales, vol 2, pp. 575-578.

ISBN: 978-84-608-0770-4

Comunicación oral

C. Muñoz, M.T. Dorado, A.G. Coedo, J.J. de Damborenea,
A. Conde

"Estudio de la corrosión por mercurio en depósitos de
almacenamiento"

X Congreso Nacional de Materiales, vol.2, pp. 1013-1016

ISBN: 978-84-608-0770-4

Póster

R. Usero, A.G. Coedo, M.T. Dorado, A.J. Vázquez

"Caracterización de partículas de WC embebidas en una
matriz de NiAl mediante LA-ICP-MS"

X Congreso nacional de Materiales, vol.2, pp. 747- 750

ISBN 978-84-608-0770-4

Póster

I. Cañadas, B. Fernández, A. Vázquez, D. Martínez,
J. Rodríguez

"Nuevo reactor de lecho fluidizado solar para tratamiento
térmico de materiales"

S. Sebastián, ISBN 976-84-608-0768-1

Comunicación oral

A. García Carcedo, I. Ruiz Bustinza, B. Fernández,
A. Hrnandez, R. Batista Berroteran, C. González Gasca
"Nuevas Fundiciones Martensíticas Hipereutecticas para
barras de molinos de impacto sustituyendo molibdeno y
cromo"

San Sebastián, vol 1, ISBN 978-84-608-0768-1

Póster

J. Llorente, B.J. Fernández. A.J. Vázquez

"Nuevo equipo de concentración solar aplicado al
tratamiento de materiales"

Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 1033-
1036

Póster

A.B. Cristóbal, F.A. López, J.J. de Damborenea, A. Conde
"Procesos de eliminación de recubrimientos duros
ambientalmente aceptables"

Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 339-
342

Póster

C. Muñoz, M.T. Dorado, A. Gómez-Coedo, J.J. de
Damborenea, A. Conde

"Estudio de la corrosión por medio de mercurio en
depósitos de almacenamiento"

Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 1013-
1016

Póster

R. Usero, A.G. Coedo, M.T. Dorado, A.J. Vázquez

"Caracterización de partículas de WC embebidas en una
matriz de NiAl mediante LA-ICP-MS"

Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 747-
750

Póster

J. Llorente, A.J. Vázquez

"Energía Solar Concentrada guiada por fibra óptica y sus
aplicaciones en tecnología de materiales"

Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 203-
206

Póster

I. Cañadas, B.J. Fernández, A.J. Vázquez, D. Martínez,
J. Rodríguez

"Nuevo reactor de lecho fluidizado solar para el
tratamiento térmico de materiales"

Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 997-
1000

Comunicación oral



M.A. Arenas, A. de Frutos, R. Bayón, R. Martínez, A. Igartua, R.J. Rodríguez, J. de Damborenea
"Comportamiento frente a la corrosión y desgaste de un recubrimiento multicapa de Zr/ZrN sobre acero de engranaje nitrurado"
Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 179-182
Póster

R. Martínez, R. Rodríguez, A. Frutos, J.J. Damborenea, R. Bayón, A. Igartua
"Caracterización de multicapas Cr/CrN realizadas por Magnetron Sputtering"
Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 1029-1032
Póster

R. Bayón, A. de Frutos, A. Igartua, X. Fernández, U. Ruiz de Gopegui, J. de Damborenea
"Comportamiento frente a corrosión y desgaste de recubrimientos Ti-DLC para prótesis de cadera"
Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 619-622
Póster

A. de Frutos, M.A. Arenas, R.J. Rodríguez, G.G. Fuentes, F. Montalá, N. Martí, J. de Damborenea
"Mejora del comportamiento frente a la tribocorrosión de un acero inoxidable austenítico modificado superficialmente mediante tratamiento duplex"
Actas del Congreso ISBN: 978-84-608-0768-1. pp. 989-992
Comunicación oral

J. Corrochano, J. Ibáñez, M. Lieblich, V. Valcárcel, C. Cerecedo, M. Gutiérrez, G. Requena, B. Bauer, H.P. Degischer
"Modificación del módulo elástico en un material compuesto AA6061/MoSi2/15p"
Póster

D.G. Morris, I. Gutiérrez-Urrutia, L.M. Requejo, M.A. Muñoz-Morris
"Influencia de nanopartículas estables en la optimización de la resistencia en fluencia de aleaciones intermetálicas FeAl"
Actas del congreso
Comunicación oral

M.A. Muñoz-Morris, I. Gutierrez-Urrutia, D.G. Morris
"Obtención de materiales nanoestructurados mediante dislocaciones geométricamente necesarias generadas por deformación severa"
Volumen I del Congreso
Comunicación oral

XI Congreso Nacional de Propiedades Mecánicas de los Sólidos PMS2008
Cádiz, 9-12 septiembre

J. Castellanos, I. Rieiro, J. Muñoz, M. Carsí, O.A. Ruano
"Modelo elemental de ecuaciones constitutivas para la caracterización de la fluencia de materiales metálicos policristalinos. Aplicación a un acero superduplex y una aleación de aluminio"
Comunicación oral

J. Castellanos, I. Rieiro, J. Muñoz, F. Peñalba, M.T. Larrea, O.A. Ruano
"Estudio de la Recristalización Dinámica de Materiales Metálicos. Aplicación a la Aleación de Magnesio AZ31"
Comunicación oral

J. Corrochano, M. Lieblich, J. Ibáñez
"Desarrollo de las propiedades mecánicas a tracción del AA6061/MoSi2/15p procesado por pulvimetalurgia"
Póster

12as Jornadas de Análisis Instrumental
Barcelona, 21-23 octubre

R. Usero, A.G. Coedo, T. Dorado
"Laser Ablation ICP-MS. Spatially resolved analysis studies related to lateral resolution"
Libro de resúmenes JAI 2008, p.388
Póster

R. Usero, A.G. Coedo, T. Dorado.
"Laser Ablation ICP-MS. Spatially resolved analysis. Studies related to lateral resolution"
Actas del congreso
Póster

XXV Encuentro del Grupo Español de Fractura
Sigüenza, 5-7 marzo

M. Toledano, M.A. Arenas, A. Donado, A. Monsalve, L. Ramírez, A. Conde
"Evaluación de las curvas s-n-p en el ensayo de fatiga en flexión en cuatro puntos"
Anales de Mecánica de fractura 25 (1) (2008) 373-378
ISSN 0213-3725
Comunicación oral

XI Congreso Nacional de Tratamientos Térmicos (TRATERMAT)
Valencia, 12-13 marzo

I. Rieiro, J. Castellanos, M. Carsí, J. Muñoz, M.T. Larrea, V. Amigó, O.A. Ruano
"Estudio y caracterización de la fluencia plástica en el conformado en caliente de la aleación de magnesio AZ31; análisis de la estabilidad en el conformado"
Comunicación oral

J. Cornide, C. García-Mateo, C. Capdevila, F.G. Caballero, C. García de Andrés
"Influencia de precipitados ricos en V en la formación de ferrita acicular"
Póster

F.G. Caballero, M.K. Miller, C. García Mateo
"Revenido de un acero bainítico nanoestructurado: un análisis a nivel atómico"
Comunicación oral

C. Capdevila, V. Amigó, F.G. Caballero, C. García de Andrés, M.D. Salvador
"Influencia de los Microaleantes en la Textura de Recristalización en Aceros IF Procesados por Laminación en Tibio"
Comunicación oral



J. Yagüe, A. Sola, R. Rodríguez, G.G. Fuentes, N. Martí, F. Montalá, J. de Damborenea, M.A. Arenas, A. de Frutos
"Cambios en el comportamiento tribológico de aceros inoxidables mediante tratamientos dúplex"
Actas del Congreso ISBN: 978-84-8363-231-4. pp. 429-435
Póster

N. Martí, F. Montalá, L. Carreras, R. Rodríguez, G. Fuentes, J. Yagüe, J.J. de Damborenea, A. de Frutos, M.A. Arenas
"Tratamientos dúplex de nitruración y PVD aplicados a la fabricación de piezas de materiales plásticos y cerámicos"
Actas del Congreso ISBN: 978-84-8363-231-4. pp. 369-376
Comunicación oral

I. Cañadas, D. Martínez, J. Rodríguez, B.J. Fernández, A.J. Vázquez
"Tratamiento térmico de aceros al carbono y de herramienta en un lecho fluido calentado por Energía Solar Concentrada"
Actas del Congreso ISBN: 978-84-8363-231-4. pp. 279-285
Comunicación oral

V Simposio de Investigadores Jóvenes-RSEQ-Sigma Aldrich Santiago de compostela, 9-12 noviembre

S. Fajardo, D.M. Bastidas, E. Cano, V. Matres, J.M. Bastidas
"Nuevo método para la determinación del grado de pasividad de un acero inoxidable"
Póster

J.M. Vega, N. Granizo, J. Simancas, B. Chico, M. Morcillo
"Pinturas formuladas con pigmentos de intercambio iónico: comportamiento anticorrosivo"
Póster

I. Díaz, D. de la Fuente, N. Granizo, P. Montoya, B. Chico, M. Morcillo
"Corrosión atmosférica de aceros patinables. Primeros resultados"
Póster

M. Álvarez, J.A. del Valle, I. Llorente, M.C. García-Alonso, M.L. Escudero
"Corrosión de la aleación AZ31 con diversos tamaños de grano en fluidos corporales simulados"
Póster

L. Burgos-Asperilla, M.C. García-Alonso, C. Alonso, M.L. Escudero
"Estudio microelectroquímico del fenómeno de corrosión y cinética de adhesión de osteoblastos en la superficie de Ti/TiO₂"
Póster

XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio Oviedo, 29-31 octubre 2008

A. López-Delgado, J.A. Jiménez, F.J. Alguacil, F.A. López
"Obtención de materiales vitrocerámicos a partir de un residuo de aluminio y caracterización mediante DRX"
<http://hdl.handle.net/10261/8191>
Póster

XIX Simposio del Grupo Especializado de Cristalografía y Crecimiento Cristalino Torremolinos, Málaga, 11-13 junio 2008

L. Gonzalo-Delgado, S. López-Andrés, F.A. López, A. López-Delgado
"Síntesis de la bohemia a partir de un residuo peligroso de aluminio"
Póster

Ier Simposium Ibérico sobre Hidrógeno, Pilas de Combustible y Baterías Avanzadas Bilbao, 1-4 julio 2008

F. Picó, J. Ibáñez, M.A. Lillo, A. Linares, R.M. Rojas, J.M. Amarilla, C. Merino, J.M. Rojo
"Materiales compuestos RuO₂.xH₂O/nanofibras de carbono como electrodos de supercondensadores"
Comunicación oral

Red Temática Histórico y Cultural del CSIC. 9ª Reunión Monográfica Sevilla, España, 4-5 marzo 2008

E. Cano, D.M. Bastidas, V. Argyropoulos, A. Siatou
"Evaluación por técnicas electroquímicas de recubrimientos innovadores para la protección del patrimonio histórico metálico"
Póster

MetalEspaña '08. Congreso de conservación y restauración del patrimonio metálico Madrid, España, 10-12 abril 2008

E. Cano, J. Barrio, D.M. Bastidas, S. Fajardo, J.M. Bastidas, J. Chamón, A.I. Pardo
"Proyecto PROMET: Desarrollo de materiales y técnicas innovadores para el estudio y protección del patrimonio metálico"
MetalEspaña 08. Actas del Congreso (en prensa)
Comunicación oral

Reunión Española de Ciencia y Tecnología de Aerosoles (RECTA 2008) Torremolinos, junio 2008

J.P. Santos, D. Fuentes, E. Ramiro, A. Rivero, M. Alonso, E. Hontañón, E. Montoya
"A high-resolution parallel-plate DMA for the measurement of ion mobility spectra"
Proceedings
Poster

M. Alonso, J.P. Santos, E. Hontañón, D. Fuentes, E. Ramiro, E. Montoya
"Effect of humidity and aging time on the mobility distribution of laboratory air ions generated by 241-Am"
Proceedings
Poster



Materialografía 2008

San Sebastián, 28-30 mayo 2008

S. Ferreira-Barragans, P. Fernández-Castrillo, G. González-Doncel

“Caracterización microestructural de materiales compuestos de matriz metálica: 2014Al-15vol%Al₂O₃, 2014Al-20 vol%Al₂O₃ y de la aleación sin refuerzo”
Póster

D. San Martín, F.G. Caballero, C. García de Andrés

“Optimización del contraste entre fases por ataque químico en aceros con microestructuras duales ferrita-martensita”
Comunicación oral

F.G. Caballero, A. García-Junceda, C. Capdevila, C. García de Andrés

“Análisis de la distribución de carbono en la austenita durante el recocido intercrítico de un acero dual mediante la técnica de espectroscopía por pérdida de energía de electrones (peels)”
Comunicación oral

IV Reunión de la Sociedad Española de Técnicas Neutrónicas, SETN

Sant Feliu de Guíxols, Gerona, 8-10 septiembre 2008

S. Ferreira, P. Fernández-Castrillo, R. Fernández, J. Chao, J.M. Amo, G. González-Doncel

“Tensiones residuales en materiales compuestos de matriz metálica con diferentes tratamientos termomecánicos”
Comunicación oral

6.2.2. PRESIDENCIAS DE SESIÓN / CHAIRMANS

X Congreso Nacional de Materiales

San Sebastián, 18-20 junio

Presidente: M.A. Muñoz-Morris

Sesión: Materiales metálicos

Seventh International Conference on Diffusion in Materials, DIMAT 2008

Lanzarote, 28-31 octubre 2008

Presidente: P. Adeva

Sesión: Diffusion and Alloys

MetalEspaña '08. Congreso de conservación y restauración del patrimonio metálico

Madrid, España, 10-12 abril 2008

Presidente: E. Cano, S. Díaz

Sesión: Cuarta Sesión: Trabajos diversos

Presidente: E. Cano

Sesión: Co-presidencia del comité organizador

XI Congreso Nacional de Propiedades Mecánicas de los Sólidos PMS2008

Cádiz, 9-12 septiembre

Presidente: O.A. Ruano

Sesión: Metales



cenim
Informe bienal
Biennial Report
2007-2008

otras actividades

other activities

CAPÍTULO 7



7.1. CURSOS Y CONFERENCIAS / COURSES AND CONFERENCE

7.1.1. NACIONALES / NATIONAL

2007

- 1) Curso Básico de Calidad: ISO 9001, ISO 17025
IIB-CSIC
Madrid, mayo
C. Casado, S. García
- 2) Curso Básico de Calidad. Introducción a los Sistemas de Gestión de la Calidad
CENIM-CSIC
Madrid, 10-12 abril
C. Casado, S. García
- 3) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Tratamientos Superficiales mediante Láser y Energía Solar Concentrada
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid, diciembre 2007
A.J. Vázquez Vaamonde
- 4) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Transformaciones en Estado Sólido y Endurecimiento Superficial
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid, diciembre 2007
B.J. Fernández González
- 5) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Espectroscopia con Lámpara de Descarga Luminiscente
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid, diciembre 2007
A. Gómez Coedo
- 6) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Tensiones residuales
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid, diciembre 2007
J. Ruiz Fernández
- 7) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Recubrimientos por inmersión en metal fundido
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid,
A.J. Vázquez Vaamonde
- 8) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Preparaciones Superficiales, Interfases y Sub-Superficies
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid, Diciembre 2007
A.J. Vázquez Vaamonde
- 9) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Nociones Básicas de Corrosión Electroquímica
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid, diciembre 2007
A. Conde del Campo
- 10) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Diseño y Corrosion
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid, diciembre 2007
A.J. Vázquez Vaamonde
- 11) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Técnicas electroquímicas de corriente continua
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid, diciembre 2007
M.A. Arenas Vara
- 12) X Curso de Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión: Ensayos acelerados de estudio de la corrosión
Conferencia invitada
CENIM-CSIC
Madrid, diciembre 2007
A. Conde del Campo
- 13) Soldadura de aceros inoxidables y aluminios (TIG y MIG)
Gabinete de Formación CSIC
CSIC
Madrid, octubre 2007
L. del Real
- 14) Soldadura eléctrica semiautomática y oxiacetilénica
Gabinete Formación CSIC
CSIC
Madrid, junio 2007
L. del Real
- 15) Corrosión de metales y contaminación en interiores. Métodos de prevención
Master
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, 9 abril 2007
E. Cano

- 16) **Corrosión de biomateriales metálicos**
Curso de doctorado
Facultad de Farmacia de UCM, Facultad de Medicina de UAM
Madrid, 14/02/2007
M.L. Escudero Rincón
- 17) **Curso de especialización del CSIC sobre "Ciencia e Ingeniería de superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión". Tema: Espectroscopía de impedancia electroquímica**
Conferencia invitada
CENIM (CSIC),
Madrid, diciembre 2007
J.C. Galván
- 18) **Estado actual de las aleaciones de magnesio para aplicaciones estructurales**
Conferencia invitada
VIII Jornadas Técnicas del Sector industrial de la fabricación de moldes y Matrices de España. Expomoldes 2007
Zaragoza, 6 junio 2007
P. Pérez
- 19) **La arqueometría cerámica. Métodos y usos en arqueología**
Máster en técnicas de gestión integral del Patrimonio Cultural
Univ. de Santiago de Compostela
Mayo, 2007
M.A. Villegas Broncano
- 20) **Degradación de vidrios históricos y sistemas de protección integral**
Máster en técnicas de gestión integral del Patrimonio Cultural
Univ. de Santiago de Compostela
Mayo, 2007
M.A. Villegas Broncano
- 21) **Consideraciones sobre la formación de estudiantes graduados**
Conferencia invitada
Colegio San Francisco de Asís
Madrid, 27 abril 2007
M.A. Villegas Broncano
- 22) **"El Consejo Superior de Investigaciones Científicas"**
Conferencia invitada
Universidad Rey Juan Carlos
Móstoles (Madrid), 22 enero 2007
M. Morcillo
- 23) **Caracterización de Materiales por Difracción de Rayos X**
Clase en curso de especialización del CSIC
CENIM, CSIC
CENIM, 19/12/2007
J.A. Jiménez
- 24) **Materiales metálicos en la industria aeronáutica**
Conferencia invitada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, 23 febrero 2007
A. Conde del Campo
- 25) **Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos y de la Corrosión**
Curso de Especialización del CSIC
CSIC
CENIM, diciembre 2007
J. de Damborenea
- 26) **Tratamientos térmicos, superficiales y recubrimientos**
Máster
Universidad de Mondragón
Mondragón,
J. de Damborenea González
- 27) **Mejora del comportamiento frente a la corrosión mediante técnicas de modificación superficial**
Máster
Universidad de Cádiz
Cádiz, junio 2007
J. de Damborenea González
- 28) **Recubrimientos protectores nanoestructurados**
Máster
Universidad de Cádiz, UCA
Cádiz, junio 2007
J. de Damborenea González
- 29) **Aplicaciones químicas de los recubrimientos: resistencia a la corrosión**
Curso de doctorado
Curso de doctorado de la Universidad Autónoma de Madrid y Especialización del CSIC
Universidad Autónoma,
J. de Damborenea Gonzalez
- 30) **El vidrio**
Conferencia invitada
Departamento de Ciencia de Materiales, Universidad Politécnica de Madrid, E. T. S. de Ingenieros de Caminos
Madrid, 12 febrero 2007
M.A. Villegas
- 31) **Comportamiento en fluencia de materiales compuestos de matriz metálica**
Conferencia invitada
Departamento de Ciencia de Materiales, Universidad Politécnica de Madrid, E. T. S. de Ingenieros de Caminos
Madrid, 15 enero 2007
G. González Doncel
- 32) **Curso: Gestión y tratamiento de residuos**
Master
Universidad Autónoma de Madrid
Madrid, febrero 2007
M. Fernández López

2008

- 1) "La problemática de la corrosión marina"; Curso: "Corrosión en el entorno marítimo"
Fundación Ingeniero Jorge Juan
Madrid, 27-28 noviembre 2008
M. Morcillo
- 2) "El Consejo Superior de Investigaciones Científicas"; Curso: "Metodología de la investigación científica y técnica"
Universidad Rey Juan Carlos
Móstoles (Madrid), 21 enero y 15 diciembre 2008
M. Morcillo
- 3) "60 Años de Investigación Metalúrgica en el CSIC".
"Contribuciones del CENIM al campo de la corrosión e ingeniería de superficies"
Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, CSIC
Madrid, 26 noviembre 2008
M. Morcillo
- 4) Optimización de la microestructura en aceros microaleados (estructurales) con Ti y simplificación del esquema de laminación en caliente
Conferencia invitada
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos
Madrid, 10-11-2008
Sebastián F. Medina
- 5) Nuevos desarrollos tecnológicos en energías renovables
Conferencia invitada
CIEMAT - UAM
Madrid, 23-27 junio
M. Fernández
- 6) Electroquímica de Materiales. Programa de Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales
Curso de doctorado
Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química, Universidad de Carlos III de Madrid, Leganés (Madrid), Curso 2007/2008
J.C. Galván, A. Jiménez-Morales
- 7) De la Hidro y pirometalurgia a la investigación medioambiental en el Cenim
Conferencia invitada
Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas. CSIC
Madrid, 19 septiembre
A. López-Delgado
- 8) Metalografía y Análisis de fallos en servicio de componentes metálicos
Curso solicitado por el Laboratorio Central del Ejército (Ministerio de Defensa)
CENIM (CSIC)
Madrid, mayo-septiembre 2008 (100 horas)
V. López Serrano
- 9) Metalografía de Aleaciones de Magnesio
Curso solicitado por Fundación CIDAUT
CENIM (CSIC)
Valladolid, mayo 2008 (16 horas)
V. López Serrano / M.J. Bartolomé García
- 10) Curso de "Microscopía óptica y electrónica. Aplicaciones"
Conferencia invitada
Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de Consumo
Madrid, 8 mayo 2008
Joaquín Ibáñez Ulargui
- 11) Aplicación de las microondas a la digestión de muestras y a la síntesis de materiales
Conferencia invitada
Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC)
Instituto de Cerámica y Vidrio, 16-17 abril 2008
A. G. Coedo
- 12) Aplicación de Rayos X a la caracterización de materiales
Cursos de Postgrado del CSIC
CENIM, del 29 septiembre al 3 octubre
J. A. Jiménez y. M.T. Larrea.
- 13) Desarrollo e implantación de sistemas de gestión de calidad en centros del CSIC
Gabinete de Formación CSIC
Madrid, 20-21 octubre 2008
C. Casado, S. García
- 14) Curso de "Microscopía óptica y electrónica. Aplicaciones"
Conferencia invitada
Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de Consumo
Madrid, 8 mayo 2008
P. Adeva
- 15) Curso de "Microscopía óptica y electrónica. Aplicaciones"
Conferencia invitada
Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de Consumo
Madrid, 8-05-2008
P. Pérez
- 16) El aluminio y sus aplicaciones
Conferencia invitada
Gutter Trade Ibérica S.L.
San Sebastian de los Reyes, 26 abril
M. Lieblich
- 17) Master en gestión y tratamiento de residuos
Universidad Autónoma de Madrid
Madrid, 20 febrero 2008
M. Fernández
- 18) Soldadura blanda hipoadhesivos de metales férreos y no férreos
Gabinete de Formación CSIC
Madrid, 3 marzo 2008
L. del Real Alarcón

- 19) **Curso de Soldadura Eléctrica y Oxiacetilénica**
Gabinete de Formación CSIC
Madrid, 24 marzo 2008
L. del Real Alarcón
- 20) **Curso de Soldadura TIG y MIG. Aleaciones: aluminio, aceros inoxidables y titanio**
Gabinete de Formación CSIC
Madrid, 29 septiembre 2008
L. del Real Alarcón
- 21) **Curso de Inspección de uniones soldadas. Ensayos no destructivos y destructivos. Procesos de soldeo**
Guardia Civil (Policía Científica)
Madrid, 29 septiembre 2008
L. del Real Alarcón
- 22) **Ingeniería de Superficies**
Asociación de la Industria de Navarra (AIN)
Cordobilla-Navarra, 4 noviembre 2008
J. de Damborenea González
- 23) **Master de Innovación Tecnológica en Fundición**
Universidad de Mondragón
Mondragón, 18 noviembre 2008
J. de Damborenea González
- 24) **Master en Ciencias y Tecnologías Químicas**
Universidad de Cádiz
Cádiz, 10 junio 2008
J. de Damborenea González
- 25) **Preparación de Recubrimientos y Capas Delgadas**
Universidad Autónoma de Madrid
Madrid, 20 mayo 2008
J. de Damborenea González
- 26) **Biomateriales**
Facultad de Farmacia de UCM y Facultad de Medicina de UAM
Madrid, 4 febrero 2008
M.L. Escudero Rincón

7.1.2. INTERNACIONALES / INTERNATIONAL

2007

- 1) **Nuevos Horizontes en Biomateriales e Implantes Dentales**
Conferencia invitada
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, 1-2 junio 2007
M.L. Escudero Rincón
- 2) **Heritage preventive conservation by means of environmental sensors**
Conferencia invitada
Institute of Archaeology and Ethnology, Academia de Ciencias de Polonia (PAN)
Warsaw (Poland), 21 junio 2007
N. Carmona, M. García-Heras y M.A. Villegas
- 3) **Archaeometric studies on ancient glass and pottery. Two on-going projects in Spain**
Conferencia invitada
Institute of Archaeology and Ethnology, Academia de Ciencias de Polonia (PAN)
Warsaw (Poland), 21 junio 2007
N. Carmona, M. García-Heras y M.A. Villegas
- 4) **Estado actual de las investigaciones sobre transformaciones de fase en estado sólido en aceros**
Conferencia invitada
Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Centro Atómico Constituyentes
Argentina, noviembre 2007
Dr. C. García de Andrés
- 5) **Dechets et Recyclage, l'Espagne comme Exemple**
Conferencia invitada
Universidad de SFAX
Sfax, 14 noviembre
H. Tayibi
- 6) **El método Rietveld**
Curso de especialización
Sociedad Mexicana de Cristalografía
Guadalajara (Mexico), Del 30 septiembre al 5 octubre 2007
J.A. Jiménez
- 7) **Caracterización de Materiales Policristalinos por Difracción de Rayos X**
Curso de postgrado
Universidad de Concepción
Concepción (Chile), noviembre 2007
J.A. Jiménez
- 8) **Approaching Equilibrium Phase Boundary in a Nanocrystalline Steel: An Atom Probe Investigation**
Conferencia invitada
Materials Science Department. Ohio State University
Columbus-Ohio - USA, septiembre 2007
Dr. F. Carcía Caballero

- 9) Valorization of hazardous wastes from secondary aluminium metallurgy
 Conferencia invitada
 Departamento de Quimica. Universidad Federal de Paraná.
 Curitiba. Brasil, 26 noviembre 2007
 A. López-Delgado

2008

- 1) **Electrical Charging of Aerosol Nanoparticles**
 Conferencia invitada
 National Chiao Tung University
 Hsinchu, Taiwán, noviembre 2008
 M. Alonso
- 2) **Technological alternatives in the treatment of liquid effluents**
 Conferencia invitada
 Yuanpei University
 Yuanpei, Taiwán, noviembre 2008
 F.J. Alguacil
- 3) **Advanced technological alternatives in the treatment of liquid effluents**
 Conferencia invitada
 National Chiao Tung University
 Hsinchu, Taiwán, noviembre 2008
 F.J. Alguacil
- 4) **Unipolar electrical charging of nanoaerosols**
 Conferencia invitada
 Yuanpei University
 Yuanpei, Taiwán, noviembre 2008
 M. Alonso
- 5) **Nuevos factores que inciden en la producción de biocombustibles**
 Conferencia invitada
 Fundecyt
 Badajoz, 13-14 noviembre 2008
 F. García Carcedo
- 6) **Applications of electrochemical techniques in the study of the corrosion, protection and restoration of metallic cultural heritage**
 Conferencia invitada
 Instituto de Conservation del Patrimonio, Universidad Politécnica de Valencia
 Valencia, 6-7 noviembre 2008
 E. Cano
- 7) **Load Transfer in short-fiber metal matrix composites**
 Conferencia invitada
 TU Karlsruhe
 Karlsruhe, 30 mayo 2008
 G. Garcés

7.2. SEMINARIOS IMPARTIDOS EN EL CENIM / SEMINARS HELD AT CENIM

2007

“Research at the division of Engineering Materials at Luleå University of Technology”

Fecha: 6 junio 2007

Conferenciante(s): Professor Esa Vuorinen

Institución a la que pertenece: Division of Engineering Materials, Luleå University of Technology

“X Curso de Ciencia e Ingeniería de las Superficies de los Materiales Metálicos y de la Corrosión”

Fecha: 10-20 diciembre 2007

Conferenciante(s): Varios

Institución a la que pertenece: Varios

“7º Programa Marco”

Fecha: 8 marzo

Conferenciante(s): M.J. Limeres

Institución a la que pertenece: CSIC

“La industria del fosfato en Túnez: Estado actual y perspectivas”

Fecha: 6 noviembre

Conferenciante(s): Mohamed Choura

Institución a la que pertenece: Universidad de Sfax, Túnez

“Curso Laboratorios Acreditados y Calidad”

Fecha: 10-12 abril

Conferenciante(s): C. Casado y S. García Ortega

Institución a la que pertenece: CENIM- CSIC

“Work hardening, recovery, recrystallization and grain growth in ODS alloys”

Fecha: 6 septiembre

Conferenciante(s): A.F. Padilha

Institución a la que pertenece: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade de São Paulo, Brasil

“Planteamiento de Mecanismos de Reacción en la Disolución Metálica usando Técnicas Electroquímicas. Caso Práctico: La disolución del cobalto”

Fecha: 28 junio

Conferenciante(s): J.A. Calderón Gutiérrez

Institución a la que pertenece: Grupo de Corrosión y Protección, Universidad de Antioquia, Colombia

“Characterization and utilization of zeolite supported biopolymers in the remediation of Cr³⁺, Hg²⁺ and Cd²⁺”

Fecha: 18 junio

Conferenciante(s): A.L. Ramalho Mercê

Institución a la que pertenece: Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil

“Interacciones de los Metales con los Fluidos Biológicos”

Fecha: 5 junio
Conferenciante(s): M. Fernández Lorenzo de Mele
Institución a la que pertenece: Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata e Investigadora Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

“Transformación martensítica en aleaciones de base Cobre”

Fecha: 7 mayo
Conferenciante(s): R. Romero
Institución a la que pertenece: Instituto de Física de Materiales Tandil. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Tandil Argentina

“Scopus”

Fecha: 19 abril
Conferenciante(s): N. Molina
Institución a la que pertenece: Scopus

“Conceptos básicos en dispersión de neutrones: aplicaciones en ciencia de materiales”

Fecha: 13 febrero
Conferenciante(s): J. Campo
Institución a la que pertenece: Instituto de Materiales de Aragón, CSIC- UniZar

“Movimiento “Open Access” hacia un repositorio del CSIC”

Fecha: 30 enero
Conferenciante(s): A. Ponsati Obiols
Institución a la que pertenece: Unidad de Coordinación de Bibliotecas del CSIC

2008

“Nuevos Materiales para la Seguridad y la Defensa”

Fecha: Jueves, 26 junio 2008
Conferenciante(s): J.L. Orts, M. Martínez, L.F. Verdeja, C. Artero, M. Sastre, J.F. Suárez, M. Rincón, J.M. Aguilar
Institución a la que pertenece: Indra, Defensa

“Investigación en materiales para supercondensadores y baterías de ión-litio”

Fecha: Martes, 25 noviembre 2008
Conferenciante(s): J.M. Rojo
Institución a la que pertenece: Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid, ICMM- CSIC

“Interacción de hidrógeno con magnesio en láminas delgadas”

Fecha: Miércoles, 12 noviembre 2008
Conferenciante(s): J.R. Ares
Institución a la que pertenece: Dpto. Física de Materiales, Universidad Autónoma de Madrid

“Self Healing Materials: a new approach to make materials perform better”

Fecha: Lunes 10 noviembre 2008
Conferenciante(s): Prof. Sybrand van der Zwaag
Institución a la que pertenece: Faculty of Aerospace Engineering, Technical University of Delft, Países Bajos

“Seguimiento “in situ” de la evolución de las propiedades de transporte durante el proceso de sulfuración de películas delgadas metálicas”

Fecha: Miércoles 15 octubre 2008
Conferenciante(s): I. Jiménez Ferrer
Institución a la que pertenece: Dpto. Física de Materiales, Universidad Autónoma de Madrid

“Biotecnología, metalurgia, energía y cambio climático”

Fecha: Martes 30 septiembre
Conferenciante(s): A. Ballester
Institución a la que pertenece: Facultad de Químicas, Universidad Complutense, Madrid

“Presentación del Instituto Madrileño de Estudios en Materiales Avanzados de la Comunidad de Madrid”

Fecha: Miércoles, 25 junio 2008
Conferenciante(s): J. Llorca, Director de IMDEA-Materiales
Institución a la que pertenece: ETSI de Ingenieros de Camino, Universidad Politécnica de Madrid

“Evaluación de aleaciones ZnAlAg como ánodos de sacrificio”

Fecha: Miércoles 18 junio 2008
Conferenciante(s): L.S. Hernández Hernández
Institución a la que pertenece: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México

“Aleaciones intermetálicas ligeras basadas en Magnesio para su uso como acumuladores de H₂”

Fecha: Miércoles 11 junio 2008
Conferenciante(s): J.F. Fernández Ríos
Institución a la que pertenece: Departamento de Física de Materiales, Universidad Autónoma de Madrid

“Termoelectricidad de películas delgadas semiconductoras: fenómenos y dispositivos”

Fecha: Miércoles 14 mayo 2008
Conferenciante(s): C. Sánchez
Institución a la que pertenece: Departamento de Física de Materiales, Universidad Autónoma de Madrid

Título: “3-D Visualisation of phases in cast AlMg5Si8 alloy”

Fecha: 28 enero 2008
Conferenciante(s): H.P. Degischer
Institución a la que pertenece: Vienna University of Technology, Austria

“De la mineralogía y los recursos terrestres a la exploración planetaria”

Fecha: 17 enero 2008
Conferenciante(s): R. Lunar Hernández
Institución a la que pertenece: Facultad de Geológicas, Universidad Complutense de Madrid

7.3. TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS DE LICENCIATURA / Ph.D. THESES AND B.Sc. THESES

7.3.1. TESIS DOCTORALES / PH. D. THESES

2007

- 1) **Análisis térmico y ambiental de un contenedor refrigerado para transporte intermodal bajo diferentes condiciones de funcionamiento. Desarrollo de una metodología para la caracterización y optimización del equipo de frío asociado**
José Rodríguez Bermejo
Director(es): J.I. Robla Villalba y P. Barreiro Elorza
Universidad Politécnica de Madrid ETSI Agrónomos,
11 mayo 2007
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 2) **Estudio y Optimización del Procesado Termomecánico de Aceros Eléctricos de Grano No Orientado**
Juan Pablo Ferrer Alcalde
Director(es): Dr. C. Capdevila Montes y Dr. C. García de Andrés
Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, julio 2007
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 3) **Optimización Microestructural de Aceros Duales Mediante la Modificación de su Procesado**
Andrea García-Junceda Ameigenda
Director(es): Dr. C. García de Andrés y Dr. F. García Caballero
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid, 31 enero 2007
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 4) **Obtención de recubrimientos de NiCrBSi mediante láser y plasma spray**
M.^a Carmen Navas Guzmán
Director(es): J.J. de Damborenea González
Universidad de Granada, 27 abril 2007
Sobresaliente Cum laude por unanimidad

2008

- 1) **Caracterización mediante técnicas de microscopía electrónica (MEB y MET) del anodizado y sellado del aluminio. Comportamiento en la exposición a la atmósfera**
M.^a Jesús Bartolomé García
Director(es): J.A. González, V. López
Facultad de Ciencias Químicas (Universidad Complutense de Madrid), 5 junio 2008
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 2) **Estudio y modelización de la recristalización estática de aceros ferríticos laminados en frío**
Tommy De Cock
Director(es): C. García de Andrés y C. Capdevila Montes
Facultad de Ciencias Físicas (Universidad Complutense de Madrid), 30 octubre 2008
Sobresaliente Cum Laude, Tesis con Mención Europea

- 3) **Microestructura y propiedades mecánicas de materiales compuestos AA6061/MoSi₂/15p procesados por vía pulvimetalúrgica**
Javier Corrochano Flores
Director(es): M. Lieblich Rodríguez
Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Químicas, 17 diciembre 2008
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 4) **Processing, mechanical behavior and biocompatibility of ultrafine grained Zirconium fabricated by accumulative roll bonding**
Ling Jiang
Director(es): M.T. Pérez-Prado y M.E. Kassner
University of Southern California, septiembre 2008
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 5) **Desarrollo de un Sistema de Supervisión Multidistribuido en Transportes Frigoríficos Internacionales**
Luis Ruiz García
Director(es): J.I. Robla Villalba y P. Barreiro Elorza
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.
Universidad Politécnica de Madrid, 16 diciembre 2008
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 6) **Efecto del procesado por extrusión en canal angular constante (ECAP) en la microestructura y las propiedades mecánicas de dos aleaciones de aluminio: Al 7075 y Al-7%Si**
Juan María García de la Infanta Belío
Director(es): F. Carreño
Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, 27 junio 2008
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 7) **Nuevo proceso de eliminación de recubrimientos de CrN depositados por PVD: Desarrollo, caracterización, aplicación industrial y tratamiento de los residuos generados**
Ana Belén Cristóbal López
Director(es): A. Conde del Campo
Universidad Autónoma de Madrid, 29 febrero 2008
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 8) **Procesado y caracterización de aleaciones amorfas, nanocristalinas y submicrométricas del sistema Mg-Ni-Y-TR**
Sergio González Sánchez
Director(es): P. Pérez
Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid, 3-10-2008
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 9) **Materiales compuestos de base aluminio reforzados con partículas de NiAl**
Hassan Abdollah-Pour
Director(es): Prof. M.T. Salehi y Dr. Marcela Lieblich
Universidad de Irán de Ciencia y Tecnología, Narmak, Tehran, 29 enero 2008
18,6 (sobre 20)

7.3.2. TRABAJOS DE LICENCIATURA / B.S. THESES

2007

- 1) **Pigmentos de intercambio iónico como alternativa ecológicamente aceptable al empleo de compuestos hexavalentes de cromo en pinturas anticorrosivas**
Jesús Manuel Vega Vega
Director(es): M. Morcillo, J. Simancas
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid, septiembre 2007
Aprobado
- 2) **Caracterización microestructural y mecánica de aceros del sector ferroviario**
Álvaro Ruiz Serrano
Director(es): Dr. C. Capdevila Montes
CENIM (CSIC), septiembre 2007
Sobresaliente Cum laude por unanimidad

2008

- 1) **Comportamiento de los materiales metálicos a temperatura elevada. Análisis de fallos en servicio. Su aplicación a la industria azucarera**
Yvan Alfonso Carrero Caile
Director(es): V. López Serrano
Ingenieros Industriales. Dpto. de Ingeniería Civil, Materiales y Fabricación (Universidad de Málaga), julio 2008
Sobresaliente
- 2) **Evaluación de las propiedades anticorrosivas de pinturas de última generación tipo "híbridos de siloxano"**
Iván Díaz Ocaña
Director(es): M. Morcillo
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid, junio 2008
Sobresaliente
- 3) **Transformación Martensítica inducida por deformación plástica en nuevos aceros bainíticos. Estabilidad mecánica de la austenita en nuevas microestructuras bainíticas**
Marta Arias Ruiz de Larramendi
Director(es): C. García Mateo, F. García Caballero
Ingeniería de Materiales (Universidad Rey Juan Carlos), 2008
Notable
- 4) **Obtención y caracterización de Bohemita a partir de un residuo peligroso de la industria del aluminio**
Laura Gonzalo Delgado
Director(es): A. López-Delgado, S. López de Andrés
Fac. CC. Geológicas. UCM, junio 2008
Sobresaliente

7.3.3. DIPLOMA DE ESTUDIOS AVANZADOS / ADVANCED STUDIES DIPLOMA

2007

- 1) **Comportamiento frente a la corrosión y desgaste de un recubrimiento multicapa de CrN depositado mediante PVD**
Alfredo de Frutos Rozas
Director(es): J.J. Damborenea González
Universidad Autónoma de Madrid, octubre 2007
Apto
- 2) **Transformaciones de fase en enfriamiento continuo de aceros microaleados de medio carbono y alta resistencia, tipos Cr-Mo y C-Mn**
Lucía Rancel Gil
Director(es): S.F. Medina
Facultad de Ciencias Físicas (UCM), septiembre 2007
Sobresaliente

2008

- 1) **Pigmentos de intercambio iónico: caracterización y comportamiento anticorrosivo**
Jesús Manuel Vega Vega
Director(es): J. Simancas, M. Morcillo
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid, septiembre 2008
Sobresaliente
- 2) **Siliconización en fase líquida del acero inoxidable austenítico: procesado y caracterización**
Emilio Frutos Torres
Director(es): J.L. González Carrasco
Universidad Complutense de Madrid, 9 septiembre 2008
Sobresaliente
- 3) **Comportamiento de los materiales metálicos a temperatura elevada. Análisis de fallos en servicio. Su aplicación a la industria azucarera**
Yvan Alfonso Carrero Caile
Director(es): V. López Serrano
ETS. Ingenieros Industriales. Dpto. de Ingeniería Civil, Materiales y Fabricación. Universidad de Málaga, julio 2008
Sobresaliente
- 4) **Caracterización de aceros Inoxidables dúplex con bajo contenido en Níquel**
Pilar Díaz
Director(es): N. Candela, J.A. Jiménez
Universidad Antonio de Nebrija, junio 2008
Sobresaliente
- 5) **"Corrosión por ácido fórmico en tubos de cobre de sistemas de aire acondicionado"**
Victoria Mercedes La Iglesia González
Director(es): D.M. Bastidas
Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), 2008
Sobresaliente

- 6) **Laminación severa a 400C de la aleación de aluminio 7075**
Paloma Hidalgo Manrique
Director(es): F. Carreño, O.A. Ruano
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid, 23 septiembre 2008
Sobresaliente Cum laude por unanimidad
- 7) **Caracterización de un nuevo Concentrador Solar. Aplicabilidad al Tratamiento Térmico del Acero**
Javier Llorente Dueñas
Director(es): A.J. Vázquez
ETSII-UNED, noviembre 2008
Sobresaliente
- 8) **Aplicación de la Energía Solar Concentrada a la Síntesis de Recubrimientos de NiAl con partículas de WC**
Rubén Usero Sánchez
Director(es): A.J. Vázquez
Universidad Complutense de Madrid, junio 2008
Apto

7.4. ESTANCIAS / STAYS

7.4.1. ESTANCIA DE INVESTIGADORES DEL CENIM EN EL EXTRANJERO / STAYS OF CENIM SCIENTISTS ABROAD

2007

- 1) **M. Morcillo**
Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI), Lisboa (Portugal)
Visita a los laboratorios del INETI
- 2) **M.A. Arenas Vara**
Corrosion and Protection Centre, School of Materials, The University of Manchester, Manchester (Inglaterra)
Realización de estancia en el marco del Proyecto de Cooperación Internacional Royal Society-CSIC
- 3) **M.A. Villegas Broncano y M. García Heras**
Institute of Archaeology and Ethnology, Polish Academy of Sciences, PAN, Varsovia (Polonia)
Trabajos del proyecto bilateral CSIC-PAN Ref. 2006PL0011
- 4) **Dr. C. García de Andrés**
Comisión Nacional de Energía Atómica CNEA). Centro Atómico Constituyentes, Buenos Aires (Argentina)
Realización de investigaciones para el proyecto "Estudio de las transformaciones anisotérmicas de fase en estado sólido producidas durante el proceso de austenización de aceros martensíticos (9% Cr), utilizados en centrales de generación eléctrica"
- 5) **D. de la Fuente**
Max-Planck -Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf (Alemania)
Estancia Postdoctoral. Beca Alexander von Humboldt
- 6) **L. Rancel Gil**
Cambridge University, Cambridge (United Kingdom)
Realización de estudios sobre aceros bainíticos
- 7) **H. Tayibi**
Universidad de SFAX, Sfax (Túnez)
Trabajos del proyecto de la AECI A/5537/06
- 8) **A. López-Delgado**
Dpto. Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Universidad de Santa Caterina, Florianópolis (Brasil)
Invitación para iniciar trabajos de colaboración
- 9) **A. López-Delgado**
Departamento de Química. Universidad Federal de Paraná, Curitiba (Brasil)
Participación en Tribunal de Tesis. Conferencia y trabajos de colaboración
- 10) **J.A. Jiménez**
Max Planck Institut für Eisenforschung, GmbH, Düsseldorf (Alemania)
Realización de diversos ensayos mecánicos y preparación y procesado termomecánico de aceros inoxidables austeníticos con bajo contenido de níquel

- 11) **C. Capdevila Montes**
Dpto. Materials Science and Metallurgy-Cambridge University, Cambridge (UK)
Discusión de resultados y preparación de publicación
- 12) **F. García Caballero**
Dpto. Materials Science and Metallurgy-Cambridge University, Cambridge (UK)
Discusión de resultados y preparación de publicación
- 13) **C. Capdevila Montes**
Edison Welding Institute, Columbus, Ohio (USA)
Visita del Centro
- 14) **F. García Caballero**
Edison Welding Institute, Columbus, Ohio (USA)
Visita del Centro y conferencia invitada
- 15) **Dr. C. Capdevila Montes**
Oak Ridge National Lab, Oak Ridge, TN (USA)
Medidas en Equipo 3D Atom Probe
- 16) **F. García Caballero**
Oak Ridge National Lab, Oak Ridge, TN (USA)
Medidas en Equipo 3D Atom Probe
- 2008**
- 1) **G. González-Doncel**
BESSY, Berlín (Alemania)
Determinación de tensiones residuales por difracción de rayos-x de sincrotrón en uniones soldadas por FSW (friction Stir Welding) de materiales compuestos de matriz metálica
- 2) **J.M. Vega**
University of Oxford, Department of Materials, Oxford (Reino Unido)
Aplicación de técnicas electroquímicas avanzadas a los procesos de corrosión
- 3) **F. García Caballero**
Dpto. Materials Science and Metallurgy-Cambridge University, Cambridge, UK
Discusión de resultados y preparación de publicación
- 4) **C. Capdevila Montes**
University of Gent, Gent, Belgica
Caracterización de los Procesos de Recristalización en Aceros Eléctricos por EBSD.
- 5) **C. Capdevila Montes**
Oak Ridge National Lab, Oak Ridge, TN, USA
Medidas en Equipo 3D Atom Probe
- 6) **F. García Caballero**
Oak Ridge National Lab, Oak Ridge, TN, USA
Medidas en Equipo 3D Atom Probe
- 7) **C. García Mateo**
Lulea Technical University, Lulea, Suecia
Medidas de rayos-X insitu en acero NANOBAIN
- 8) **D. San Martín Fernández**
Universidad Técnica de Delft, Delft (Holanda)
Discusión de resultados. Asistencia a la defensa de la tesis doctoral del Dr. Huang. Entrevista con Sibbe Hoekstra, Director del Materials for Innovation Institute (M2i).
Discusión sobre posible colaboración CENIM-M2i para financiación de proyectos de investigación por parte de M2i.
- 9) **M. Alonso**
National Chiao Tung University, Hsinchu (Taiwán)
Acción Integrada CSIC-National Science Council Taiwan
- 10) **J.A. Jiménez**
Max Planck Institut für Eisenforschung, Düsseldorf (Alemania)
Desarrollo y procesado termomecánico de aceros inoxidables austeníticos con bajo contenido en níquel
- 11) **J. Mochón Muñoz**
Salzgitter GmbH, Salzgitter (Alemania)
Consistent Blast Furnace Operation Whilst Using Low Cost Raw Materials
- 12) **P. Pérez**
Institute of Physics of Materials, Academy of Sciences of the Czech Republic, Brno (República Checa)
Discusión de los resultados de fluencia de diferentes aleaciones de magnesio
- 13) **M. Rincón**
Mefos, Lulea (Suecia)
Ponencias Proyecto Europeo Heard Efficiency
- 14) **G. Garcés, P. Pérez y E. Oñorbe**
Bessy, Berlín (Alemania)
Medidas de tensiones internas en materiales compuestos de matriz de magnesio
- 15) **G. Garcés**
TU Wien, Viena (Austria)
Propiedades mecánicas de materiales compuestos reforzados por fibras cortas
- 16) **A. de Frutos Rozas**
Royal Institute of Technology, Estocolmo (Suecia)
Estancia predoctoral programa FPI

7.4.2. ESTANCIA DE INVESTIGADORES EXTRANJEROS EN EL CENIM / STAYS OF FOREIGN SCIENTISTS AT CENIM

2007

- 1) **E. Edgar Maldonado**
Centro de Investigación de Materiales Avanzados S.C.
(CIMAV), Chihuahua (México)
"Estudio y caracterización de la respuesta eléctrica en el sistema acero/hormigón mediante técnicas electroquímicas"
- 2) **Yanwen Liu**
Corrosion and Protection Centre, School of Materials, The University of Manchester, Manchester (Inglaterra)
Realización de estancia en el marco del Proyecto de Cooperación Internacional Royal Society-CSIC
- 3) **P. Montoya**
Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia)
Beca de formación del Programa Alfa de la Unión Europea "RICICOP II" para la realización del siguiente trabajo: Evaluación y caracterización de la herrumbre de aceros patinables obtenida en diferentes ensayos acelerados de corrosión
- 4) **N. Poirier**
Universidad de Saskatchewan (Canadá)
Colaboración UE-Canada
- 5) **Prof. K. Hamadi**
Universidad de SFAX, Sfax (Túnez)
Trabajos del proyecto de la AECI A/5537/06
- 6) **Prof. M. Choura**
Universidad de SFAX, Sfax (Túnez)
Trabajos del proyecto de la AECI A/5537/06
- 7) **Maissoune Keskes**
Universidad de SFAX, Sfax (Túnez)
Trabajos del Proyecto de la AECI A/5537/06
- 8) **Dra. A.L. Ramalho Mercé**
Universidad Federal de Paraná, Curitiba (Brasil)
Trabajos de colaboración
- 9) **M. Arronte**
Centro de Investigaciones en Ciencia Aplicada y Tecnología (CICATA), Altamira (México)
Instalación de un Láser de Nd:YAG pulsado

2008

- 1) **C.J. Tsai**
National Chiao Tung University, Hsinchu (Taiwan)
Acción Integrada CSIC - Taiwan National Science Council
- 2) **Prof. F. Dobes**
Institute of Physics of Materials, Academy of Sciences of the Czech Republic, Brno (República Checa)
Discusión de los resultados generados dentro de una acción integrada con la Academia de Ciencias de la República Checa

7.5. RELACIONES CON OTRAS INSTITUCIONES / RELATIONS WITH OTHER INSTITUTIONS

7.5.1. REPRESENTACIÓN EN ORGANISMOS, COMITÉS Y REVISTAS INTERNACIONALES / REPRESENTATION IN INTERNATIONAL INSTITUTIONS, COMMITTEES AND JOURNALS

2007

Department of Cultural Resources. State of North Carolina

- Proyecto Queen Anne's Revenge "Shipwreck Project" dirigido por el Dr. Mark U. Wilde-Ramsing (N.C. Underwater Archaeology Branch)
F.A. López y A. Martín Costea (Vocal)

European Steel Technology Platform (ESTEP)

- WG4_PLANET
Félix Antonio López Gómez (Representante)

Institute of Materials

- M. Morcillo (Miembro)

International Corrosion Council (ICC)

- M. Morcillo (Vicepresidente Segundo y Representante Español)

International Council of Museums (ICOM)

- Metal Working Group ICOM-CC
E. Cano (Delegado)

Research Fund for Coal and Steel

- TG5
M. Morcillo (Representante, Reunión en Bruselas, mayo 2007)

Revistas

- Corrosion Engineering Science and Technology
J.M. Bastidas (Miembro del Editorial Board)
- Corrosão e Protecção de Materiais
M. Morcillo (Colaborador permanente)
- Materials Science & Engineering A
C. García de Andrés (Miembro del Editorial Board)
- Progress in Organic Coatings
M. Morcillo (Miembro del Comité Editorial)

2008

Institute of Materials

- M. Morcillo (Miembro)

International Corrosion Council (ICC)

- D. de la Fuente (Secretario-Tesorero)
- M. Morcillo (Vicepresidente Primero y Representante Español)

Phase Transformation Committee (joint TMS-MPMD and ASM-MSCTS)

- F.G. Caballero (Miembro)

Research Fund for Coal and Steel

- TG5
M. Morcillo (Representante. Reunión en Linz, Austria, mayo 2008)

SHaRE Proposal Reviewer Committee (PRC) del Shared Research Equipment User Facility Programme del Oak Ridge National Laboratory (ORNL)

- F.G. Caballero (Miembro)

Revistas

- Corrosion Engineering Science and Technology
J.M. Bastidas (Miembro del Editorial Board)
- Corrosão e Protecção de Materiais
M. Morcillo (Colaborador permanente)
- International Journal of Corrosion
J.M. Bastidas (Miembro del Editorial Board)
- International Journal of Corrosion.
S. Feliu Jr (Miembro del Editorial Board)
- Materials Science & Engineering A
C. García de Andrés (Miembro del Editorial Board)
- Progress in Organic Coatings
M. Morcillo (Miembro del Comité Editorial)
- Revista de Metalurgia
J.M. Bastidas (Miembro del Editorial Board)
- Revista Iberoamericana de Corrosion y Proteccion
J.M. Bastidas (Miembro del Editorial Board)
- The Open Corrosion Journal
J.M. Bastidas (Miembro del Editorial Board)
- The Open Corrosion Journal
S. Feliu Jr. (Miembro del Editorial Board)
- The Open Surface Science Journal
S. Feliu Jr. (Miembro del Editorial Board)

7.5.2. REPRESENTACIÓN EN ORGANISMOS, COMITÉS Y REVISTAS NACIONALES / REPRESENTATION IN SPANISH INSTITUTIONS, COMMITTEES AND NATIONAL JOURNALS

2007

AENOR

- Comisión Técnica CT 48
M. Morcillo (Vocal)

Comisión Mixta del Convenio de Colaboración CENIM / INASMET (Centro Tecnológico de Materiales)

- C. García de Andrés (Representante del CENIM)

Comité Español de Tecnología Siderúrgica (UNESID)

- M. Morcillo (Representante del CSIC)

CONFEDIR III

- Reunión de Directores del CSIC (Granada - noviembre 2007)
M. Morcillo (Representante)

Plataforma tecnológica española del acero (PLATEA)

- Comité Técnico "Medio Ambiente"
F.A. López Gómez (Representante)

Plataforma Tecnológica Española del Acero (PLATEA) - Grupo de Apoyo

- M. Morcillo (Representante)

Plataforma Tecnológica Española del Acero (PLATEA)-Grupo Innovación

- C. García de Andrés (Representante del CENIM)

Red Temática de Patrimonio Histórico y Cultural del CSIC

- E. Cano (Miembro)

Revistas

- Deformación Metálica
J.M. Bastidas (Miembro del Comité Editorial)

2008

AENOR

- Comisión Técnica CT 48
M. Morcillo (Vocal)

Comisión del Área de Ciencia y Tecnología de Materiales de la Agencia Estatal CSIC

- C. García de Andrés (Miembro)

Comisión Mixta del Convenio de Colaboración CENIM / INASMET (Centro Tecnológico de Materiales)

- C. García de Andrés (Representante del CENIM)

Comité Español de Tecnología Siderúrgica (UNESID)

- M. Morcillo (Representante del CSIC)

Plataforma Tecnológica Española del Acero (PLATEA) - Grupo de Apoyo

- M. Morcillo (Representante)

Plataforma Tecnológica Española del Acero (PLATEA)-Grupo Innovación

- C. García de Andrés (Representante del CENIM)

7.6. PATENTES / PATENTS

2007

España. Núm. 200702602 del 4 octubre 2007
Horno de inducción modificado para la eliminación de residuos con cinc y con recuperación de sus metales
M. Fernández López

España. Núm. P200700300
Procedimiento de coloración en vidrios comunes de silicato sódico cálcico mediante tratamiento térmico
A. Sorroche Cruz, A. Dumont Botella, M.A. Villegas

España. Núm. P200701780
Aceros microaleados de bajo carbono refinados por nucleación intragranular de la ferrita
S.F. Medina, J.I. Chaves, L. Rancel

2008

España. Núm. PCTES2008070184
"Horno de inducción modificado y procedimiento de eliminación de residuos siderúrgicos con cinc con recuperación de sus metales"
M. Fernández

España. Núm. P200802742
Sistema y método de evaluación de la protección de recubrimientos orgánicos
J. Suay, S.J. Espallargas, J.J. Gracenea (Mediciones y Corrosión S.L.), J.C. Galván

España. Núm. P200802175
Recubrimientos sol-gel con nanopartículas cerámicas para la protección de un sustrato y procedimiento para su obtención
S. Sánchez-Majado, J.M. Torralba and A. Jiménez-Morales (UC3M), J.C. Galván (CSIC).

España. Núm. P200801041
Electrolytic cell used for electrochemical analysis during culturing cell culture
C. Alonso, M.C. García-Alonso, ML Escudero

7.7. ACTIVIDADES DE NORMALIZACIÓN / STANDARISATION ACTIVITIES

2007

AENOR
Subcomité SC1 de "Barreras de Seguridad" del Comité AEN/CTN135 de "Equipamiento para la señalización vial"
D.M. Bastidas
Representante

AENOR

Comité Técnico de Certificación Aenor CTC-046: "Perfiles Estructurales Laminados en Caliente"
S.F. Medina
Vocal

AENOR

Normalización CTN 36 - Calidad Siderúrgica
T. Dorado
Vocal

AENOR

Normalización Metales ligeros y sus aleaciones (CT 38)
T. Dorado
Vocal

2008

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)
Comité AEN/CTN-135 de "Ensayo en cámara de niebla salina"
J.M. Bastidas
Vocal

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)
Comité AEN/CTN-112 de "Corrosión y protección de materiales metálicos"
J.M. Bastidas
Vocal

7.8. ASISTENCIA TÉCNICA / TECHNICAL ASSISTANCE

2007

A petición de diversas empresas y entidades, se ha trabajado en diferentes temas bajo contrato, emitiendo los informes o dictámenes solicitados. Las principales cuestiones abordadas han sido:

- Evaluación del deterioro y propuesta de intervención de la cruz de la Basílica de Ntra. Sra. de Atocha-Patrimonio Nacional.
- Determinar las causas que han originado la corrosión de diversos componentes en el circuito contra incendios de una fragata.
- Análisis de muestras con posibles contenidos de asbestos.

Relación de empresas y entidades para las que se ha trabajado

- J. Quijano-Patrimonio Nacional.
- Parque y centro de mantenimiento de sistemas acorazados nº 2.
- Ministerio de defensa.
- Wilson Walton International.

2008

A petición de diversas empresas y entidades, se ha trabajado en diferentes temas bajo contrato, emitiendo los informes o dictámenes solicitados. Las principales cuestiones abordadas han sido:

- Análisis del deterioro del recubrimiento (galvanizado + pintura) de una chapa prepintada.
- Propuesta de intervención para la adecuada conservación de las vidrieras de los edificios del CSIC: iglesia del Espíritu Santo y Sede Central, en la calle Serrano, Madrid.
- Estudio de problemas de corrosión en relés.
- Consideraciones sobre el proyecto de construcción y explotación del complejo medioambiental de gestión de residuos de la mancomunidad del este de Madrid.

Relación de empresas y entidades para las que se ha trabajado:

- Ayuntamiento de Daganzo.
- CITOIT SISTEM, SL.
- CSIC.
- Releco SA.

7.9. PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS / PRIZES AND AWARDS

2007

Ling Jiang

1.º Premio de la Society for Materials Engineers and Scientists, EE.UU.

Cristina Sierra

Accésit Premio Juan Artieda

J.A. González

2007 F.N. Speller Award Lecture: Prediction of Reinforced Concrete Structure Durability by Electrochemical Techniques
Nashville, TN, marzo 2007

2008

M. Multigner

Bolsa de Investigación "Programa por las mujeres en la Ciencia" L'Oréal-Unesco

M.T. Dorado

Reconocimiento de AENOR por la contribución a la labor realizada como vocal de órganos de trabajo de normalización.
AENOR, abril 2008

7.10. PARTICIPACIÓN DEL CENIM EN LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA / CENIM PARTICIPATION IN THE PROMOTION OF SCIENCE

7.10.1. ACTIVIDADES DE FOMENTO DE LA CULTURA CIENTÍFICA O DE DIVULGACIÓN / PROMOTION OF SCIENCE CULTURE AND DISSEMINATION ACTIVITIES

2007

VII Semana de la Ciencia (2007): Organización del IV Premio Nacional de Escultura Metálica (ESCULMETAL07) / 7th Science week, 2007: 4th Open-Air Sculpture Award (ESCULMETAL07)

F.A. López, A. López-Delgado
CENIM, 5-18 noviembre

¿Y a ti qué te sugiere?: Ciencia y Sugerencia / What does it suggested?: Science and Suggestion

M. Lieblich
CENIM, 5-18 noviembre

Exposición Ciencia y Sugerencia / Science and Suggestion

Marcela Lieblich
Madrid, marzo 2007

2008

VIII Semana de la Ciencia (2007): Organización del V Premio Nacional de Escultura Metálica (ESCULMETAL08) / 8th Science week, 2007: 5th Open-Air Sculpture Award (ESCULMETAL08)

F.A. López, A. López-Delgado
CENIM, 1-15 de noviembre

Ciencia y sugerencia: Una experiencia en común / Science and Suggestion: An experience in common

M. Lieblich, J. Ibáñez, A. García Escorial, J. Corrochano, M. Multigner, S. Ferreiro
Internet, 2008-2009

¿Y a ti qué te sugiere?: Ciencia y sugerencia / What does it suggest to you?: Science and Suggestion

Marcela Lieblich
Madrid CENIM, noviembre 2008

Ciencia y sugerencia: Una experiencia artística / Science and Suggestion: An artistic experience

M. Lieblich, J. Ibáñez, A. García Escorial, J. Corrochano, M. Multigner, A. Navarro, E. Domínguez
Varios, 2008

7.11. BIBLIOTECA / LIBRARY

En estas líneas se pretende resumir las actividades realizadas por la Unidad de Servicio de Biblioteca y Documentación en el bienio 2007-2008. Sucesivamente repasaremos las novedades producidas en las diferentes áreas de trabajo.

En el capítulo de infraestructuras, se obtuvo en el PAI del 2007 financiación para la reforma de uno de los depósitos de la colección de revistas. Se ha llevado a cabo la obra civil y a principios de 2009 esperamos tener instalado el nuevo equipamiento.

Siguiendo con este capítulo, en el 2008 hemos solicitado y nos ha sido concedido financiación para realizar una reforma completa de la sala de lectura. Terminar con ciertos problemas de infestación, adecuar las instalaciones a las normas, y dotarla de nuevos servicios, son los objetivos de esta reforma.

En el capítulo presupuestario, no cabe reseñar ninguna novedad respecto a los años anteriores. Hemos tenido la misma dotación anual de 12.162 € para la adquisición de libros, de los que se hace el mismo reparto teórico según se informó en las Junta s Ordinarias de Instituto correspondientes. El total de obras adquiridas en papel ha sido de 261. De ellas, 102 son monografías, 26 libros de comunicaciones a congresos y 13 informes. El resto son manuales, obras de referencia en general, memorias etc. La novedad en las adquisiciones de libros ha sido nuestra participación en compras cooperativas de libros electrónicos en el área de ciencias. Esta iniciativa, ha supuesto la adquisición de 134 títulos de *John Wiley* principalmente de Química y de Ciencias de los Materiales, 164 títulos nuevos de *Elsevier* que se añaden a los 400 comprados anteriormente y que tratan de Agricultura, Biología y Medio Ambiente, y finalmente unos 1.500 libros de *Springer* de Física, Biomedicina y Ciencia de los Materiales.

En lo que se refiere al bloque de revistas de adquisición centralizada que constituye el cuerpo principal de nuestra colección de revistas en papel, la Comisión de Biblioteca decidió dar de baja a dos títulos y de alta a tres nuevos para el 2008. En cambio en la reunión mantenida en 2008 para decidir las suscripciones de 2009 se ha decidido mantener el conjunto de la colección sin variación.

En el área de gestión técnica de la biblioteca, las tareas que se refieren a la gestión de la colección de revistas se han llevado con normalidad, haciendo las reclamaciones oportunas de los números que no nos llegaban, y llevando a buen término la encuadernación por etapas de los números correspondientes al 2007 y 2008 con la salvedad de que, en 2008, la mitad aproximadamente de esta colección no se ha podido colocar en su sitio por las obras. El resto de los servicios se han mantenido también con regularidad, con la dificultad asumida de la actualización del Aleph 500 a la versión 18.

Por otro parte, en 2007-2008 hemos continuado con las labores de expurgo que habíamos iniciado dos años antes y, tras las consultas pertinentes con el personal científico, han sido descatalogados un total de 475 por diferentes motivos.

Entrando ya en el área de información y documentación científica, cabe subrayar que el día 29 de enero de 2008 tuvimos en el centro la presentación de la plataforma "Digital CSIC". Esta plataforma está diseñada con un programa de licencia pública y pretende ser el soporte del repositorio institucional del CSIC de forma que el organismo pueda ofrecer documentación científica y técnica a la socie-

dad en acceso libre. En lo que se refiere al gestor de citas *Refwork* que tenemos contratado, hemos llegado en el 2008 a un total de 12 cuentas activas.

Por otro lado, hemos recibido una comunicación, procedente de CINECA y fechada en el 9 de octubre de 2008, en la que se nos comunica que interrumpen el servicio de distribución de bases de datos por medio de EINS-GEM el 31 de diciembre. Estos últimos han sido los herederos de ESA-IRS en la distribución de bases de datos comerciales, y hemos estado utilizando los servicios de uno y de otro en los últimos 17 años.

Finalmente quisiera destacar los trabajos de reforma de las páginas de Intranet de la Biblioteca, que debido al crecimiento de la información que estaba recogiendo tenía una estructura poco adecuada, y la elaboración del Plan Estratégico 2010-2013 de la unidad de servicio en la que ha colaborado todo su personal.

There follows a short summary of the activities carried out by the Library and Documentation Service Unit in the 2007-2008 period and a review of new developments in each area of its work.

Under the heading of infrastructure, the 2007 PAI provided funding for refurbishment of one of the journal collection archives. Building work has now been completed and it is hoped to have the new equipment installed in early 2009.

Under the same heading, in 2008 we have requested and secured funding for complete refurbishment of the reading room. The planned reform aims to put an end to certain infestation problems, come into line with standards, and provide new services.

With regard to our budget, there is no particular change compared to previous years. We have had the same annual allowance of 12,162 for the acquisition of books, which is theoretically allocated as reported in the corresponding ordinary meetings of the Institute Board. A total of 261 paper format books have been purchased, of which 102 are monographies, 26 are congress communication books, and 13 are reports. The rest are manuals, general reference works, memoranda, etc. A new development with regard to book acquisitions has been our participation in the cooperative purchase of electronic books in the area of science. This initiative has involved the acquisition of 134 John Wiley publications, mainly on chemistry and materials science, 164 new Elsevier publications, to add to the 400 previously purchased and dealing with agriculture, biology and the environment, and finally some 1,500 Springer books on physics, biomedicine and materials science.

As for the centralised acquisition of journals, which constitutes the main body of our collection of paper format journals, the Library Commission decided to cancel our subscription to two journals and subscribe to three new journals for 2008. In the 2008 meeting to decide upon subscriptions for the year 2009 it was decided to maintain our subscriptions without change.

In the area of technical management of the library, the maintenance of our collection of journals has continued as normal, getting in touch with publishers when particular issues have not

been delivered and performing the binding of our journals collection for the issues corresponding to 2007 and 2008, except that in 2008 approximately half of the collection has not been shelvable due to building work. The rest of the services have also been performed in a regular way, despite the difficulty of updating Aleph 500 to version 18.

On the other hand, in 2007-2008 we have continued with the expurgation work begun two years previously. Following the pertinent consultations with the scientific staff, a total of 475 publications have been removed from the catalogue for different reasons.

Turning to the area of scientific information and documentation, it is noted that on 29 January 2008 the "Digital CSIC" platform was presented in the Centre. This platform is designed with a public licence program and is intended to serve as

a support for the CSIC institutional database, allowing the institution to offer all of society free access to its technical and scientific documentation. With regard to the *Reflow* citation manager that we have contracted, we have reached a total of 12 active accounts in 2008.

On the other hand, we have been informed by CINECA, on 9 October 2008, that the EINS-GEM database distribution service would end as of 31 December. This was the successor to the ESA-IRS commercial database distribution service which we have been using for the last 17 years.

Finally, we would like to draw attention to the updating of the Library's Intranet site, whose structure was proving unsuitable for the increasing amounts of information it was having to cope with, and the drafting of the 2010-2013 Strategic Plan for the Unit, in which all of the service's personnel has participated.

cenim
Informe bienal
Biennial Report
2007-2008

CAPÍTULO 8

60 años de investigación metalúrgica en el CSIC

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES METALÚRGICAS

60 years of metallurgical research in CSIC

NATIONAL CENTRE FOR METALLURGICAL RESEARCH



8.1. PRESENTACIÓN

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se crea el 24 de noviembre de 1939. Unos meses más tarde el CSIC se estructura en Patronatos que cubren prácticamente todos los campos del saber humano. Así nace el Patronato Juan de la Cierva (PJC), dedicado a la investigación técnica. En el seno del PJC se crean el Instituto de la Soldadura (1946) y el Instituto del Hierro y del Acero (1947), que empiezan a ser operativos en 1948, y el Departamento de Metales no Ferrosos (1957), posteriormente Instituto (1961). Con objeto de aunar sus actividades y disponer de un centro investigador de primer orden en el campo de la metalurgia, el CSIC crea en 1963 el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), mediante la integración de aquellos tres Institutos, y con una ubicación común, la del Instituto del Hierro y del Acero en el Campus de la Ciudad Universitaria de Madrid.

Durante su pertenencia al Patronato Juan de la Cierva el CENIM y sus institutos primigenios contribuyeron al desarrollo de la industria metalúrgica española, dando satisfacción en su demanda de asistencia en tareas de investigación y desarrollo. El Centro realizó una ardua labor en acciones concertadas con empresas, así como en asistencia técnica, formación especializada y desarrollo normativo, participando activamente en los Planes Nacionales de Desarrollo Económico.

La extinción del Patronato Juan de la Cierva en 1977, y las nuevas directrices del CSIC en política científica, dan lugar a un cambio de rumbo en la actuación del Centro. Con un mayor énfasis en la investigación científica, pero conservando su sensibilidad hacia los problemas industriales, el CENIM ha mantenido un interesante equilibrio entre la investigación básica orientada y la investigación tecnológica, con una productividad científica elevada, contribuyendo al conocimiento científico y al desarrollo tecnológico e industrial del país. Se puede considerar hoy día al CENIM como centro de referencia nacional y de prestigio internacional.

Con motivo de su 60 aniversario, el CENIM ha desarrollado una serie de actos para rendir homenaje a su labor, divulgar los aspectos más relevantes de sus actuaciones, a través del conocimiento de su historia, y dar a conocer los avances y la situación actual de la Ciencia y Tecnología de los materiales metálicos.

8.2. MARCA GRÁFICA

Con motivo de la celebración del evento, se diseñó una imagen gráfica que sirviera para la promoción de las actividades. Para ello, varias empresas de diseño gráfico presentaron sus propuestas que fueron valoradas por la Junta de Instituto que decidió otorgar la imagen gráfica corporativa del evento a la que se expone en la figura 1. La génesis del símbolo (figura 2), se

8.1. INTRODUCTION

The Spanish Council for Scientific Research (CSIC) was founded on 24 November 1939. A few months later, CSIC was structured in trusts covering practically all the fields of human knowledge. One of these was the Juan de la Cierva Trust (PJC), dedicated to technical research. The PJC included the Institute of Welding (1946) and the Institute of Iron and Steel (1947), which started to operate in 1948, and the Department (1957) and subsequently Institute (1961) of Non-Ferrous Metals. In 1963 the activities of these three institutes were combined to create the National Centre for Metallurgical Research (CENIM), which occupied the Institute of Iron and Steel site on the Ciudad Universitaria campus in Madrid.

During the time it belonged to the Juan de la Cierva Trust, CENIM and its preceding institutes contributed to the development of the Spanish metallurgical industry, satisfying the demand for assistance in research and development work. The Centre performed important work in contracted actions with companies, providing technical assistance and specialised training, and in the development of regulations, participating actively in the National Economic Development Plans.

The dissolution of the Juan de la Cierva Trust in 1977, and new CSIC guidelines on scientific policy, led to changes in the Centre's activity. While greater emphasis was placed on scientific research, CENIM continued to be sensitive to industrial problems, maintaining an interesting equilibrium between basic oriented research and technological research, achieving a high level of scientific output, and contributing to scientific knowledge and the technological and industrial development of the country. CENIM may today be considered a referent at national level and a centre of international prestige.

To mark its 60th anniversary CENIM has organised a series of events to celebrate the role it has played, disseminating the most relevant aspects of its activity through a knowledge of its history, and publicising the advances and the current situation of metallic materials science and technology.

8.2. NEW LOGO

For this occasion a new logo has been designed to promote the centre's activities. Several graphic designers presented their proposals for evaluation by the Institute Board, which chose the logo presented in figure 1 to represent the corporate image of this anniversary. The genesis of the symbol (figure 2) is inspired by fire as a dynamic and





Figura 1. Marca gráfica del 60 Aniversario.
Figure 1. 60th Anniversary Logo.



Figura 2. Génesis del símbolo.
Figure 2. Genesis of the symbol.



Figura 3. Banderolas para acercamiento de la investigación a la sociedad.
Figure 3. Advertising pennants to publicise metallurgical research.

inspira en el fuego como elemento dinamizador y transformador. La luz como símbolo del conocimiento. Los sinuosos caminos como metáfora del proceso de investigación. Los diferentes cruces de camino o ideas como metáfora de las circunvoluciones cerebrales y por tanto, de la actividad cerebral relacionada con la creación y la investigación.

De este modo nació la marca del 60 Aniversario, que posteriormente se adoptó como imagen institucional del Centro.

Aprovechando el Evento se realizó una aplicación de la marca a banderolas con el fin de acercar el trabajo del CENIM al público (figura 3). Este concepto se aplicó también al desarrollo de la Web oficial del evento (www.cenim.csic.es/60aniv).

8.3. ACTO INAUGURAL

La ceremonia de apertura de los actos conmemorativos del 60 Aniversario tuvo lugar el 23 de abril de 2008 en el Salón de Actos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Presidió el acto D. Rafael Rodrigo Montero, Presidente del CSIC en funciones, hoy Presidente de la Agencia Estatal CSIC, y le acompañaban en la mesa presidencial (figura 4) las siguientes personas: D. Eusebio Jiménez, Secretario General del CSIC, D.ª Pilar Cano, Coordinadora Institucional del CSIC en la Comunidad de Madrid, D.ª Carmen Mijangos, Coordinadora del Área de Ciencia y Tecnología de Materiales del CSIC, y D. Manuel Morcillo Linares, Director del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM).

Después de unas palabras de D.ª Carmen Mijangos, resaltando la importancia de la labor científica que el CENIM vie-

transforming element; light as a symbol of knowledge; winding roads as a metaphor for the research process; and the different crossovers of paths or ideas as a metaphor for brain activity related with creativity and research.

This is the story behind the 60th anniversary logo, which has subsequently been adopted as the new institutional image of the centre.

The opportunity was seized to publicise the new logo on advertising pennants to raise public awareness of CENIM's work (figure 3). This concept was also applied in the development of the official anniversary web (www.cenim.csic.es/60aniv).

8.3. OFFICIAL INAUGURATION

An official ceremony to inaugurate the commemoration of the 60th anniversary was held on 23 April 2008 in the Assembly Room of the Spanish Council for Scientific Research.

The ceremony was presided by Mr Rafael Rodrigo Montero, then Acting-President of CSIC and now President of the CSIC State Agency, who was accompanied on the presidential table (figure 4) by the following persons: Mr Eusebio Jiménez, CSIC General Secretary; Ms Pilar Cano, CSIC Institutional Coordinator for Madrid Region; Ms Carmen Mijangos, CSIC Materials Science and Technology Area Coordinator; and Mr Manuel Morcillo Linares, Director of the National Centre for Metallurgical Research (CENIM).

After an opening speech by Ms Carmen Mijangos, underlining the importance of the scientific work



Figura 4. Inauguración de los Actos del 60 Aniversario. (De izquierda a derecha, D. Eusebio Jiménez, D.ª Carmen Mijangos, D. Rafael Rodrigo, D. Manuel Morcillo y D.ª Pilar Cano).

Figure 4. Inauguration of 60th anniversary programme. (Left to right: Mr Eusebio Jiménez, Ms Carmen Mijangos, Mr Rafael Rodrigo, Mr Manuel Morcillo and Ms Pilar Cano).

ne realizando en el Área de Ciencia y Tecnología de Materiales del CSIC, el Presidente dio la palabra a D. Manuel Morcillo. El Director del CENIM realizó una mirada retrospectiva a los 60 años de investigación metalúrgica en el CSIC, desde la creación de los Institutos de la Soldadura, del Hierro y del Acero y de Metales no Férreos, que en 1963 integraron el actual Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, hasta nuestros días. Finalizó su exposición señalando la situación actual del Centro y presentando el programa de actos con el que se quería conmemorar el 60 Aniversario del Centro.

Posteriormente, el Presidente del CSIC invitó al Dr. Morcillo a dar lectura de la I Edición de los premios "Agustín Plana" de Investigación Metalúrgica.

PREMIOS "AGUSTÍN PLANA" DE INVESTIGACIÓN METALÚRGICA

La Junta de Instituto del CENIM, en su reunión ordinaria del 4 de abril de 2008 acordó por unanimidad instaurar los Premios "Agustín Plana" de Investigación Metalúrgica (CENIM), en honor al fundador y primer Director del Instituto del Hierro y del Acero, instituto que precedió al actual Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, con el fin de galardonar a aquellas personas, instituciones y empresas que hubieran destacado por su labor científica y tecnológica en el campo de la Metalurgia y por su apoyo al CENIM. El premio se estructura en tres modalidades: Científica, Instituciones y Empresas.

Por acuerdo de la Junta de Instituto del CENIM, en su reunión ordinaria del 4 de abril de 2008, se decidió otorgar los premios en su edición extraordinaria del año 2008 a los siguientes Científicos, Instituciones y Empresas:

Científicos

- Prof. Dr. Carlos Ranninger Rodríguez. Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales.
- Prof. Dr. Antonio Ballester Pérez. Catedrático de la Universidad Complutense. Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica.

Instituciones

- UNESID (Unión de Empresas Siderúrgicas), representada por D. Juan Ignacio Bartolomé, Director General.
- Asociación de la Industria Navarra, representada por D. José María Zarranz, Presidente.

Empresas

- PATENTES TALGO, representada por D. Carlos de Palacio Oriol, Presidente.

performed by CENIM in the Materials Science and Technology Area of CSIC, the President invited Mr Manuel Morcillo to take the stand. The CENIM Director looked back over the 60 years of metallurgical research in CSIC, from the creation of the Institutes of Welding, Iron and Steel, and Non-Ferrous Metals, which in 1963 were combined to form the National Centre for Metallurgical Research, to the present day. He ended by summarising the current situation of the centre and presented the programme of events organised to commemorate the 60th anniversary.

The CSIC President then asked Dr. Morcillo to deliver the results of the 1st "Agustín Plana" metallurgical research awards.

"AGUSTÍN PLANA" METALLURGICAL RESEARCH AWARDS

The CENIM Institute Board, in its ordinary meeting of 4th April 2008, unanimously agreed to launch the "Agustín Plana" metallurgical research awards (CENIM), in honour of the founder and first Director of the Institute of Iron and Steel, the origin of what is now the National Centre for Metallurgical Research, in recognition of the persons, institutions and companies that have stood out for their scientific and technological work in the field of metallurgy and for their support to CENIM. The awards are made in three categories: Scientific, Institutional and Business.

By agreement of the CENIM Institute Board, in its ordinary meeting of 4th April 2008, it was decided to present the extraordinary 2008 awards to the following scientists, institutions and companies:

Scientists

- Prof. Dr. Carlos Ranninger Rodríguez. Professor at the Polytechnic University of Madrid. Department of Materials Science and Engineering.
- Prof. Dr. Antonio Ballester Pérez. Professor at the Complutense University of Madrid. Department of Materials Science and Metallurgical Engineering.

Institutions

- UNESID (Union of Steelmaking Companies), represented by Mr Juan Ignacio Bartolomé, General Manager.
- Asociación de la Industria Navarra, represented by Mr José María Zarranz, Chairman.

Companies

- PATENTES TALGO, represented by Mr Carlos de Palacio Oriol, Chairman.



Figura 5. Galardonados. (De izquierda a derecha, D. Félix A. López, Presidente del Comité Organizador; Rafael Naranjo (Acerinox); Antonio Ballester (UCM); Carlos Ranninger (UPM); Manuel Morcillo (Director del CENIM); Juan Ignacio Bartolomé (UNESID); Carlos Palacio Oriol (PATENTES TALGO) y José M^a Zarranz (AIN)).

Figure 5. Award winners. (Left to right: Mr Félix A. López, President of organising committee; Mr Rafael Naranjo (Acerinox); Mr Antonio Ballester (UCM); Mr Carlos Ranninger (UPM); Mr Manuel Morcillo (CENIM Director); Mr Juan Ignacio Bartolomé (UNESID); Mr Carlos Palacio Oriol (PATENTES TALGO) and Mr José M^a Zarranz (AIN)).

- ACERINOX, representada por D. Rafael Naranjo, Consejero Delegado.

La figura 5 recoge una fotografía de los galardonados.

Finalizó el acto D. Rafael Rodrigo con unas palabras en las que puso de manifiesto la importancia estratégica del CENIM en el campo científico y tecnológico metalúrgico español y su deseo de una participación activa del Centro en la nueva estructura jurídica del CSIC de Agencia Estatal.

A continuación tuvo lugar un cocktail en el hall de entrada al CSIC, en el que se vivieron momentos muy entrañables de confraternidad entre el personal del Centro, sus compañeros jubilados y amigos de Universidades, Centros y empresas con las que el CENIM mantiene continuos lazos de cooperación científica y tecnológica.

8.4. ACTIVIDADES

El programa de actos, iniciado el 23 de abril, contó con un ciclo de conferencias impartidas por científicos de primer nivel mundial, un ciclo de seminarios, un certamen nacional de escultura metálica (Esculmetal08, V Edición), la exposición Ciencia y sugerencia y la presentación del Libro "60 años de investigación metalúrgica en el CSIC", sobre la historia y labor científica del Centro a lo largo de sus 60 años de existencia. Todas estas actividades completaron un variado programa que se desarrolló hasta finales de noviembre de 2008.

- ACERINOX, represented by Mr Rafael Naranjo, Board Member.

Figure 5 shows a photograph of the award winners.

The ceremony ended with a few words by Mr Rafael Rodrigo, in which he noted the strategic importance of CENIM in the field of Spanish metallurgical science and technology and his will to see the active participation of the Centre in the new juridical structure of the CSIC State Agency.

The reception which was held afterwards in the CSIC lobby was an opportunity for CENIM staff to meet up with retired colleagues and friends from universities, centres and companies with which CENIM maintains many ties in scientific and technological cooperation.

8.4. ACTIVITIES

The programme inaugurated on 23rd April included a series of talks given by leading international scientists, a cycle of seminars, a national metallic sculpture contest (Esculmetal08, 5th edition), the exhibition 'Science and Suggestion', and the presentation of the book "60 Years of Metallurgical Research in CSIC" on the history and scientific work of the centre over its 60 years of existence. All of these activities made up a varied programme of activities that went on until the end of November 2008.

En el ciclo de conferencias, participaron los Profesores Yvan Houbaert (Department of Metallurgy and Materials Science. Faculty of Engineering. University of Gent. Bélgica); Jean Pierre Birat (European Coordinator of the ULCOS [Ultra Low CO₂ Steelmaking] Program. ArcelorMittal. R&D Industrial Operations. Maizières-lès-Metz. Francia); Terence G. Langdon (Department of Aerospace & Mechanical Engineering. University of Southern California . USA and University of Southampton. Reino Unido) y Christofer Leygraf (Royal Institute of Technology, Division of Corrosion Science. Stockholm, Sweden) que junto con los científicos del CSIC, Carlos García de Andrés, Aurora López-Delgado, Óscar Ruano y Manuel Morcillo, desarrollaron temas sobre avances en las diferentes áreas del conocimiento a las que se dedica el Centro y contribuciones más importantes del CENIM a lo largo de su historia en cada una de ellas.

En el ciclo de seminarios, intervinieron los Profesores Carlos Sánchez López, del Dpto. Física de Materiales de la Universidad Autónoma de Madrid; José Francisco Fernández Ríos, del Dpto. Física de Materiales de la Universidad Autónoma de Madrid; Antonio Ballester Pérez, del Dpto. de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid; Isabel Jiménez Ferrer, del Dpto. Física de Materiales de la Universidad Autónoma de Madrid; José Ramón Ares Fernández de la Universidad Autónoma de Madrid y José María Rojo Martín del I.C.M.M. (CSIC).

ESCULMETAL08, celebrado coincidiendo con la Semana de la Ciencia en Madrid, batió records de participación en su V Edición y el Acto de entrega de Premios contó con la presencia de D. Juan José de Damborenea, Vicepresidente Adjunto de Áreas Científico-Técnicas del CSIC, del Jefe del Área de Cultura Científica del CSIC, Jaime Pérez del Val, del Director del CENIM y de los Comisarios del Certamen, Félix A. López y Aurora López-Delgado. La figura 6 recoge el Acto

The series of talks included the participation of Professors Yvan Houbaert (Dept of Metallurgy and Materials Science. Faculty of Engineering. University of Gent. Belgium); Jean Pierre Birat (European Coordinator of the ULCOS [Ultra Low CO₂ Steelmaking] Program. ArcelorMittal. R&D Industrial Operations. Maizières-lès-Metz. France); Terence G. Langdon (Dept. of Aerospace & Mechanical Engineering. University of Southern California. USA. and University of Southampton. United Kingdom) and Christofer Leygraf (Royal Institute of Technology, Division of Corrosion Science. Stockholm, Sweden) who, together with the CSIC scientists Carlos García de Andrés, Aurora López-Delgado, Óscar Ruano and Manuel Morcillo, spoke on progress in different areas of knowledge in which the centre is involved and the most relevant CENIM contributions in each case.

The cycle of seminars included the participation of Professors Carlos Sánchez López, of the Dept. of Materials Physics of the Autonomous University of Madrid; José Francisco Fernández Ríos, of the Dept. of Materials Physics of the Autonomous University of Madrid; Antonio Ballester Pérez, of the Dept. of Materials Science and Metallurgical Engineering of the Faculty of Chemistry of the Complutense University of Madrid; Isabel Jiménez Ferrer, of the Dept. of Materials Physics of the Autonomous University of Madrid; José Ramón Ares Fernández of the Autonomous University of Madrid; and José María Rojo Martín of the I.C.M.M. (CSIC).

ESCULMETAL08, held to coincide with 'Science Week' in Madrid, saw a record number of participants in its 5th edition, and the prize-giving ceremony was attended by Mr Juan José de Damborenea, Assistant Vice-President of CSIC Scientific-Technical Areas; Mr Jaime Pérez del Val, Head of CSIC Scientific Culture Area; Mr Manuel Morcillo, CENIM Director; and Mr Félix A. López and Ms Aurora López-



Figura 6. Acto de Entrega de Premios ESCULMETAL08.

Figure 6. ESCULMETAL08 prize-giving ceremony.



Figura 7. Acto de presentación del Libro "60 años de investigación metalúrgica en el CSIC".
Figure 7. Book presentation "60 Years of Metallurgical Research in CSIC".

de entrega de premios celebrado en Madrid en Noviembre del 2008.

CIENCIA y SUGERENCIA, proyecto que combina ciencia y arte, que pretende dar a conocer una parte básica del trabajo científico a través de la interpretación de artistas plásticos y poetas, contó con la exposición de réplicas de la exposición itinerante que se inauguró en Madrid en marzo 2007 y que ha seguido exhibiéndose en ciudades españolas y extranjeras. Las obras expuestas fueron seleccionadas por Pep Carrió y Alberto Corazón.

El 25 de Noviembre, tuvo lugar la Presentación del libro "60 años de Investigación Metalúrgica en el CSIC", realizado por Mariano Crespo García, Narciso García Morais y Prudencio Mateo Nieto (figura 7). El libro recoge la historia del Centro desde la creación de los Institutos de la Soldadura (1946), del Hierro y del Acero (1947), de Metales No Férreos (1957), y del CENIM (1963), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

8.5. ACTO DE CLAUSURA

Finalmente, el 27 de noviembre tuvo lugar el Acto de Clausura de los Actos del 60 Aniversario. D. Juan Ignacio Bartolomé, Director General de UNESID, pronunció la conferencia "La siderurgia en un mercado global. Estrategias empresariales." El Secretario General del CSIC, que presidió un emotivo acto, descubrió una placa conmemorativa como homenaje a todo el personal que a lo largo de estos 60 años ha trabajado en el Centro. En el Acto, todos los Directores del CENIM recibieron una placa conmemorativa. En las figuras 8 y 9 se recogen algunos momentos de este Acto.

Delgado, the contest organisers. Figure 6 includes a photo of the prize-giving ceremony held in Madrid in November 2008.

SCIENCE and SUGGESTION, a project combining science and art, and which seeks to publicise a basic part of scientific work through the interpretation of artists and poets, included the collection of replicas from the travelling exhibition inaugurated in Madrid in March 2007, and which has continued to be shown in cities throughout Spain and abroad. The works of art shown were selected by Pep Carrió and Alberto Corazón.

On 25th November the book "60 Years of Metallurgical Research in CSIC" was presented by its authors Mariano Crespo García, Narciso García Morais and Prudencio Mateo Nieto (Figure 7). The book details the centre's history from the creation of the Institutes of Welding (1946), Iron and Steel (1947) and of Non-Ferrous Metals (1957), and of CENIM itself (1963), within the Spanish Council for Scientific Research.

8.5. OFFICIAL CLOSURE

Finally, on 27th November the 60th anniversary celebrations came to an official end. Mr Juan Ignacio Bartolomé, the General Manager of UNESID, gave a talk entitled "Steelmaking in a global market. Business strategies". The ceremony was presided by the CSIC General Secretary, who unveiled a commemorative plaque as a homage to all the staff who have worked in the centre over the last 60 years. All the past CENIM Directors also received a commemorative plaque. Figures 8 and 9 illustrate several moments of this ceremony.



Figura 8. Conferencia de Clausura presidida por el Secretario General del CSIC D. Eusebio Jiménez.

Figure 8. Closing ceremony presided by CSIC General Secretary Mr Eusebio Jiménez.



Figura 9. Descubrimiento de la placa conmemorativa homenaje al personal del CENIM por parte del Secretario General del CSIC D. Eusebio Jiménez.

Figure 9. Unveiling of commemorative plaque in honour of CENIM personnel by CSIC General Secretary Mr Eusebio Jiménez.

El Comité organizador del 60 Aniversario estuvo presidido por el Dr. Félix A. López Gómez, Investigador Científico del CENIM y en él participaron D.^a Pilar Tígeras Sánchez, Jefa del Área de Cultura Científica del CSIC, D.^a Marisa Téllez Martínez y María Fernanda Luque Priego, del CENIM, D.^a Carmen Guerrero Martínez y D.^a Laura Ferrando González, del Área de Cultura Científica del CSIC, y D.^a Elena López Sánchez, Jefa de Protocolo del CSIC.

The 60th anniversary organising committee was presided by CENIM Research Scientist Mr Félix A. López Gómez and included the participation of Ms Pilar Tígeras Sánchez, Head of CSIC Scientific Culture Area; Ms Marisa Téllez Martínez and Ms María Fernanda Luque Priego, of CENIM; Ms Carmen Guerrero Martínez and Ms Laura Ferrando González, of CSIC Scientific Culture Area, and Ms Elena López Sánchez, Head of CSIC Protocol.

edición / edition

Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas
National Centre for Metallurgical Research

relación de fotos / relation of photos

portada: *Espectrómetro fotoelectrónico de rayos X*

cover: *X-ray photoelectron spectrometer*

capítulo 1: *Máquina de tracción (interés histórico)*

chapter 1: *Creep machine (historic interest)*

capítulo 2: *Balanza analítica (interés histórico)*

chapter 2: *Analytical balance (historic interest)*

capítulo 3: *Microscopio óptico metalográfico*

chapter 3: *Metallographic optical microscope*

capítulo 4: *Sistema de mordaza para el ensayo de tracción*

chapter 4: *Clamping system for tensile test*

capítulo 5: *Atomizador por gas inerte*

chapter 5: *Inert gas atomiser*

capítulo 6: *Microscopio estereoscópico*

chapter 6: *Stereoscopic microscope*

capítulo 7: *Columna de microscopio electrónico de transmisión (TEM)*

chapter 7: *Transmission electron microscope (TEM) column*

capítulo 8: *Portada del libro "60 años de investigación metalúrgica en el CSIC"*

chapter 8: *Cover of the book "60 years of metallurgical research in CSIC"*

proyecto gráfico / graphic desing

base 12 diseño y comunicación

depósito legal / legal deposit No.

M-35358-2009

cenim

Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas
National Centre for Metallurgical Research

Avda. Gregorio del Amo, 8

28040 Madrid

España / Spain

Teléfono/Telephone: 91 553 89 00

Fax: 91 534 74 25

e-mail: info@cenim.csic.es

[http:// www.cenim.csic.es](http://www.cenim.csic.es)

