



Comunidad
de Madrid

Dirección General
de Investigación
e Innovación Tecnológica

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en su futuro



PROGRAMAS DE I+D EN TECNOLOGÍAS 2018

ACRÓNIMO: NANOMAGCOST-CM

TÍTULO PROGRAMA: SOLUCIONES DEL NANOMAGNETISMO A LOS RETOS SOCIALES

PRESUPUESTO CONCEDIDO: 1.064.800 €

COORDINADOR: Prof. Rodolfo Miranda

Madrid, 17 y 18 de abril de 2024

NanomagCOST-CM - ¿Quiénes participamos?

Grupos de Investigación



Laboratorio de Superficies –
Rodolfo Miranda



Grupo de Nanomagnetismo y Procesos
de Magnetización – Manuel Vázquez



Instituto de Magnetismo Aplicado –
M^a Pilar Marín



Laboratorio de Bajas Temperaturas –
Hermann Suderow



Grupo de Nanociencia y Nanotecnología
Magnética Traslacional – Alberto Bollero

Laboratorios de la REDLAB



REDLAB-265 – Laboratorio de
Microscopía de Campo Cercano –
Agustina Asenjo



REDLAB-282 – Laboratorio de
Nanomagnetismo – Paolo Perna



REDLAB-287 – Laboratorio de Bajas
Temperaturas – Miguel Ángel Ramos



REDLAB-448 – Laboratorio de
Caracterización “Ramón Ganzedo” –
Juan de la Figuera



NanomagCOST-CM - ¿Qué objetivos planteamos?

Objetivos Científico Tecnológicos

Objetivo 1. **Materiales cuánticos** para magnetismo

Objetivo 2. Tecnologías de **baja disipación** basadas en el espín

Objetivo 3. Control y diseño de la **dinámica** de imanación

Objetivo 4. **Imanes permanentes** estratégicos

Objetivo 5. Desarrollo de micro y **nanosensores** magnéticos

Objetivo 6. Aplicaciones biomédicas de nanomagnetismo en **oncología e infectología**

Objetivo 7. Aplicaciones biomédicas de nanomagnetismo en **neurología**

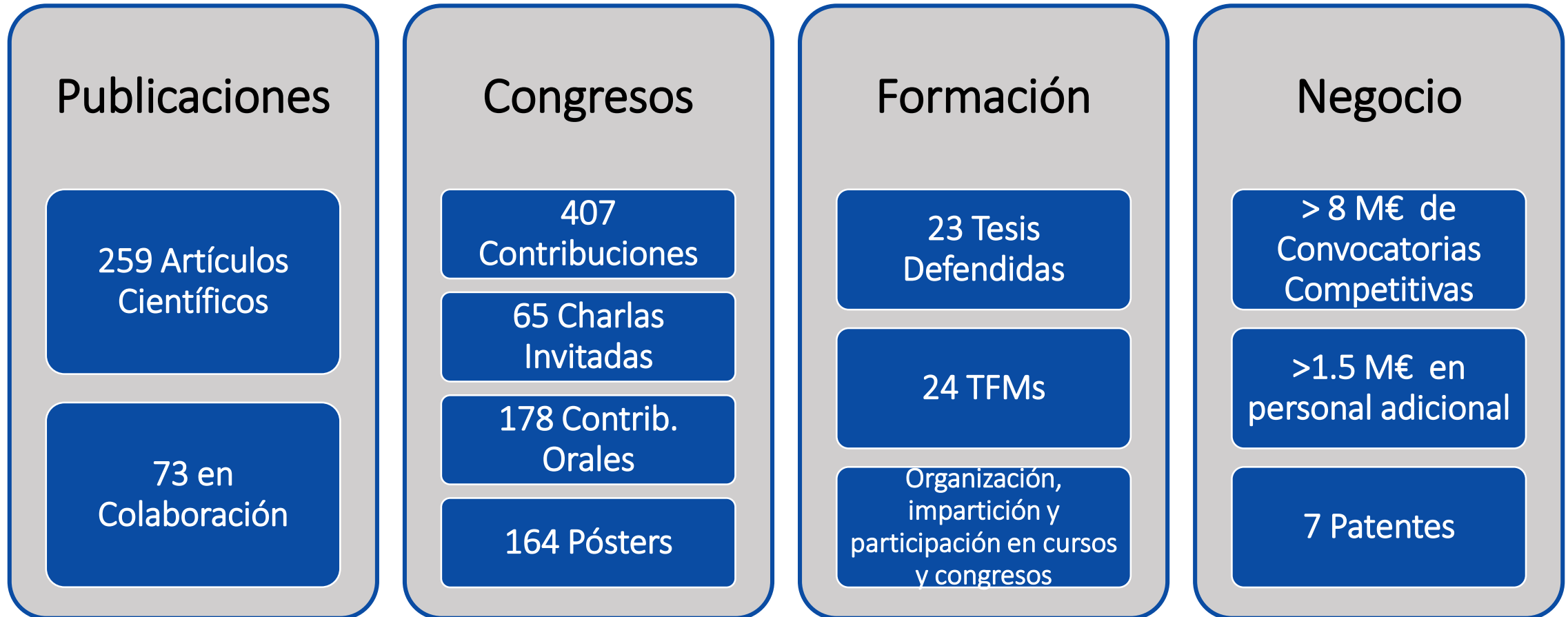
Objetivo 8. Técnicas de **imagen** magnética





NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Visión General de la Plataforma



NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Objetivo 1: Materiales Cuánticos para Magnetismo

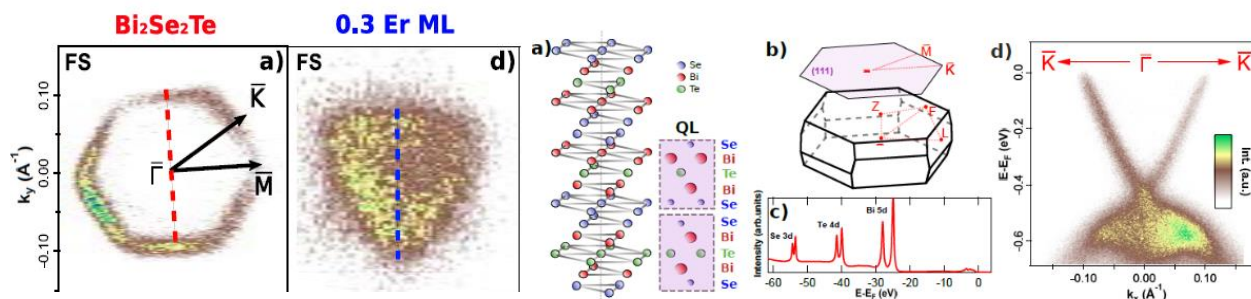
- Magnetismo en Aislantes Topológicos y efecto Hall cuántico de espín (SQHE)
- Bandas planas en grafeno intercalado con Europio

Experimental Demonstration of a Magnetically Induced Warping Transition in a Topological Insulator Mediated by Rare-Earth Surface Dopants

Beatriz Muñoz Cano, Yago Ferreiros, Pierre A. Pantaleón, Ji Dai, Massimo Tallarida, Adriana I. Figueroa, Vera Marinova, Kevin García-Díez, Aitor Mugarza, Sergio O. Valenzuela, Rodolfo Miranda, Julio Camarero, Francisco Guinea, Jose Angel Silva-Guillén, and Miguel A. Valbuena*

Nanoletters **13**, 6249 (2023)

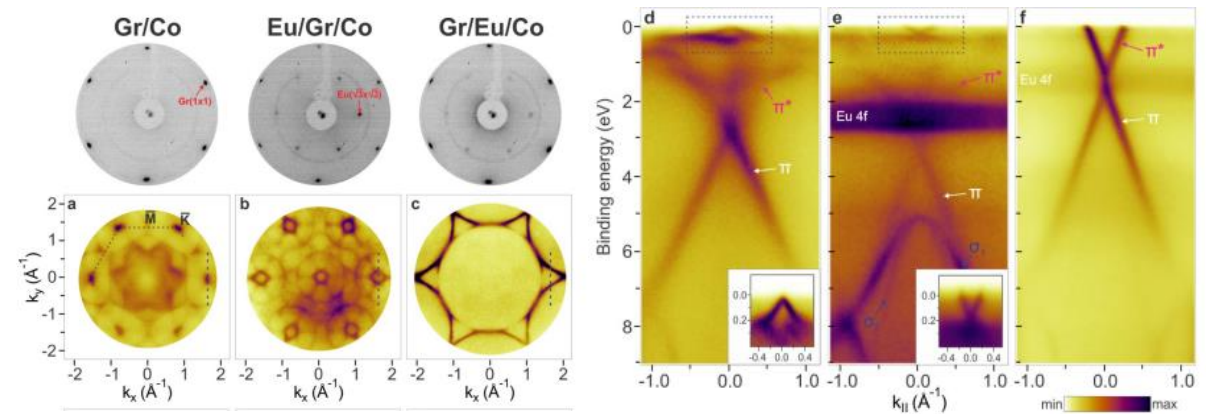
Bi₂Se₂Te



Inducing Single Spin-Polarized Flat Bands in Monolayer Graphene

Matteo Jugovac,* Iulia Cojocariu, Jaime Sánchez-Barriga, Pierluigi Gargiani, Manuel Valvidares, Vitaliy Feyer, Stefan Blügel, Gustav Bihlmayer, and Paolo Perna*

Advanced Materials **35**, 2301441 (2023)



NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Objetivo 1 : Materiales Cuánticos para Magnetismo

- Estados de pozo cuántico en la superficie de un superconductor de fermiones pesados
- Orden magnético en sistemas moleculares

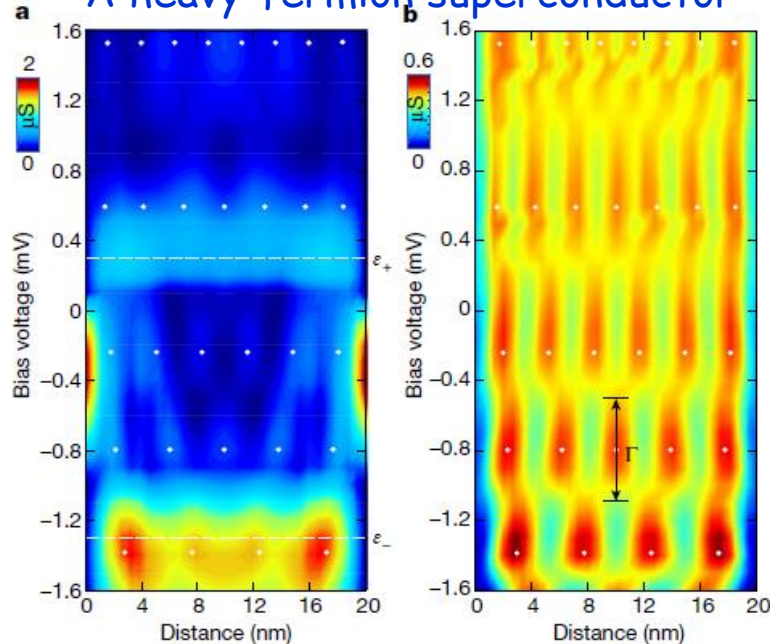
Quantum-well states at the surface of a heavy-fermion superconductor

[Edwin Herrera](#), [Isabel Guillamón](#), [Víctor Barrena](#), [William J. Herrera](#), [Jose Augusto Galvis](#), [Alfredo Levy Yeyati](#), [Ján Ruzs](#), [Peter M. Oppeneer](#), [Georg Knebel](#), [Jean Pascal Brison](#), [Jacques Flouquet](#), [Dai Aoki](#) & [Hermann Suderow](#)

Nature **616**, 465 (2023)



A heavy-fermion superconductor

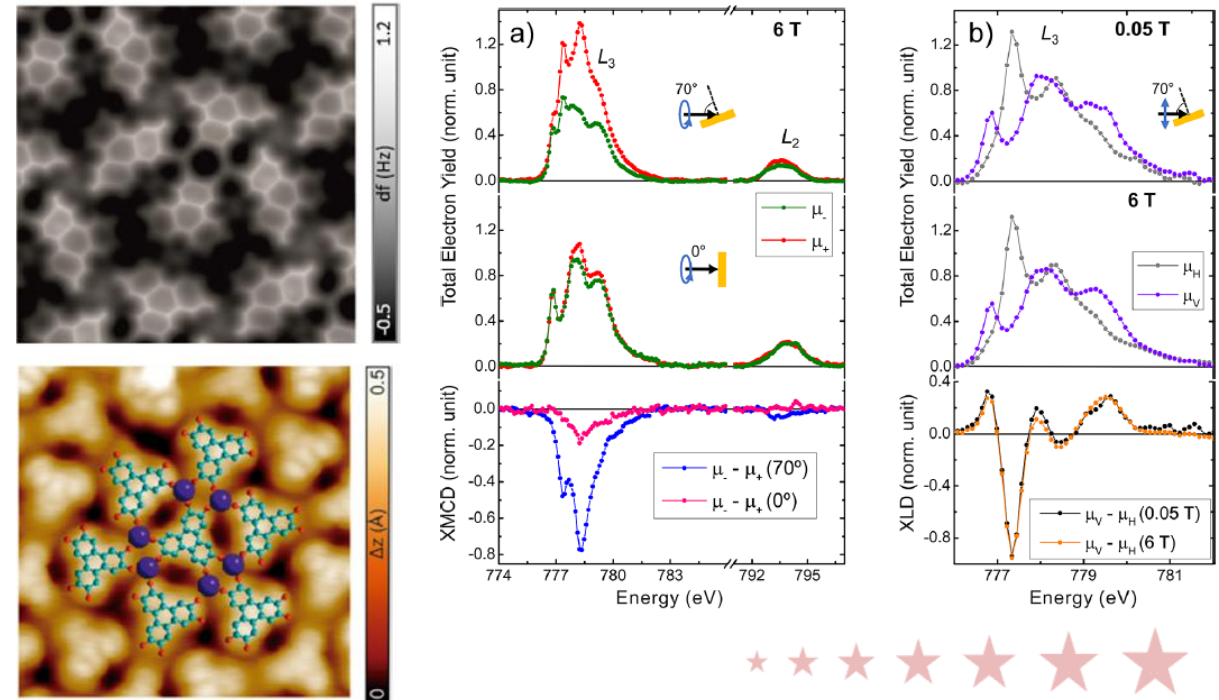


Quantized states separated by a fraction of a meV

On-Surface Design of a 2D Cobalt-Organic Network Preserving Large Orbital Magnetic Moment

Cristina Martín-Fuentes, Sofia O. Parreiras, José I. Urgel, Víctor Rubio-Giménez, Beatriz Muñiz Cano, Daniel Moreno, Koen Lauwaet, Manuel Valvidares, Miguel A. Valbuena, Pierluigi Gargiani, Wolfgang Kuch, Julio Camarero, José M. Gallego, Rodolfo Miranda, José I. Martínez, Carlos Martí-Gastaldo, and David Écija

J. Am. Chem. Soc. **144**, 16034 (2022)



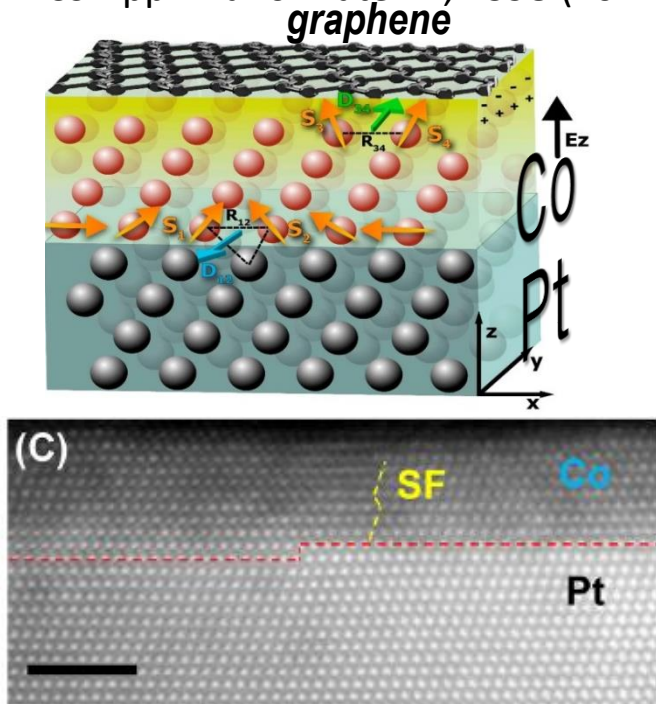
NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Objetivo 2: Tecnologías de Baja Disipación basadas en el Espín

Large Perpendicular Magnetic Anisotropy in Nanometer-Thick Epitaxial Graphene/Co/Heavy Metal Heterostructures for Spin–Orbitronics Devices

María Blanco-Rey,* Paolo Perna,* Adrian Gudin, Jose Manuel Diez, Alberto Anadón, Pablo Olleros-Rodríguez, Leticia de Melo Costa, Manuel Valvidares, Pierluigi Gargiani, Alejandra Guedeja-Marron, Mariona Cabero, María Varela, Carlos García-Fernández, Mikhail M. Otrokov, Julio Camarero, Rodolfo Miranda, Andrés Arnau, and Jorge I. Cerdá

ACS Appl. Nano Mater. **4**, 4398 (2021)

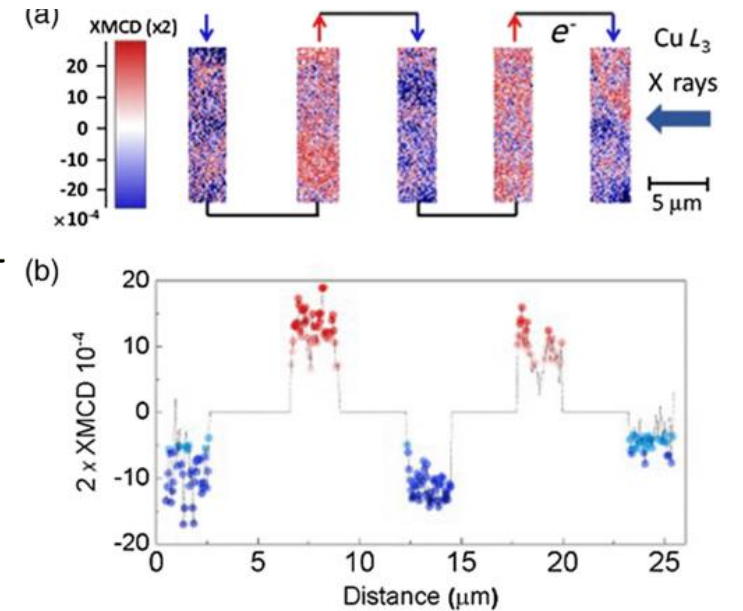
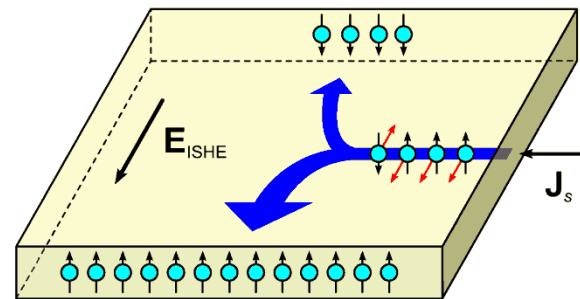


- Materiales con fuerte interacción espín-órbita (SO) para dispositivos espín-orbitrónicos
- Detección directa del Efecto Hall de Espín (SHE)

Direct X-Ray Detection of the Spin Hall Effect in CuBi

Ándara Ruiz-Gómez^{1,2,*}, Rubén Guerrero,³ Muhammad W. Khaliq^{1,2}, Claudia Fernández-González,^{1,3} Jordi Prat,² Andrés Valera^{1,3}, Simone Finizio,⁴ Paolo Perna,³ Julio Camarero,^{3,5} Lucas Pérez^{1,3,6}, Lucía Aballe^{1,2} and Michael Foerster^{1,2}

Phys. Rev. X **14**, 15701 (2022)



NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Objetivo 3. Control y diseño de la dinámica de imanación

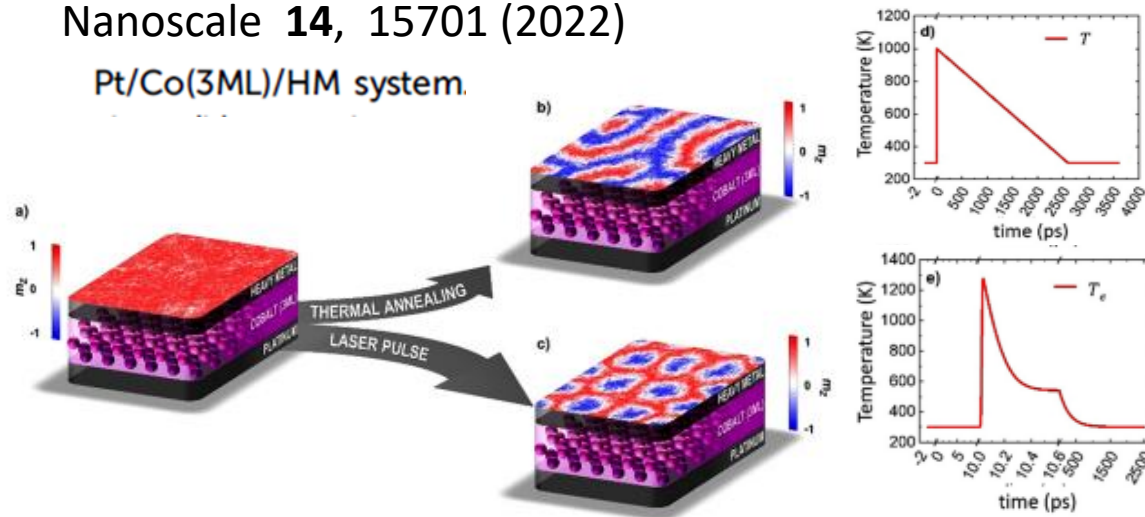
- Nucleación ultrarrápida de Skyrmions
- Movimiento de Paredes de Dominio en Nanohilos magnéticos

Non-equilibrium heating path for the laser-induced nucleation of metastable skyrmion lattices†

Pablo Olleros-Rodríguez, ^{id}*^a Mara Strungaru,^b Sergiu Ruta,^b Paul-Iulian Gavriloaia,^{id}*^{b,c} Adrián Gudín,^a Paolo Perna,^{id}^a Roy Chantrell ^{id}^b and Oksana Chubykalo-Fesenko ^{id}^c

Nanoscale 14, 15701 (2022)

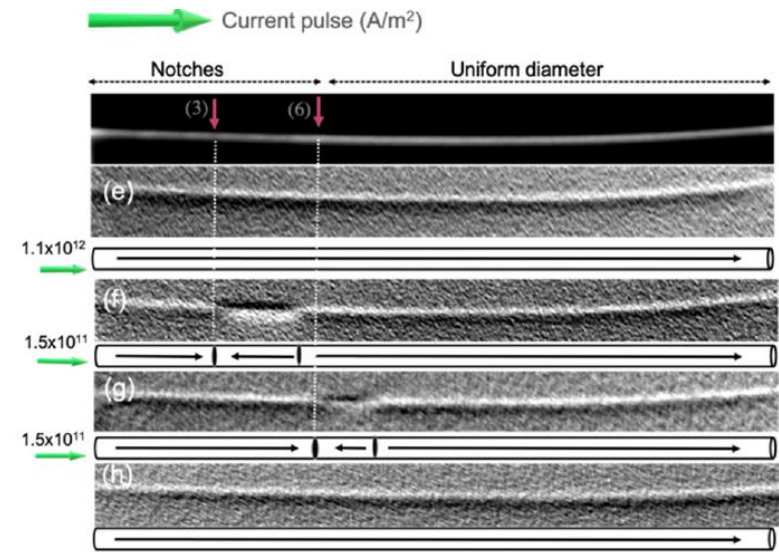
Pt/Co(3ML)/HM system.



Domain wall propagation and pinning induced by current pulses in cylindrical modulated nanowires†

C. Bran, ^{id}*^a J. A. Fernandez-Roldan, ^{id}^b J. A. Moreno,^c A. Fraile Rodríguez, ^{id}^{d,e} R. P. del Real, ^{id}^a A. Asenjo, ^{id}^a E. Saugar,^a J. Marqués-Marchán,^a H. Mohammed, ^{id}^c M. Foerster,^f L. Aballe,^f J. Kosel,^{c,g} M. Vazquez ^{id}^a and O. Chubykalo-Fesenko ^{id}^a

Nanoscale 15, 8387 (2023) 1 Km/s

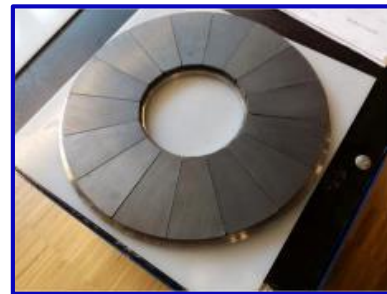
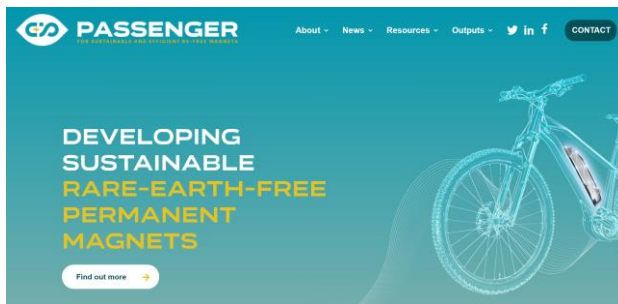


NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

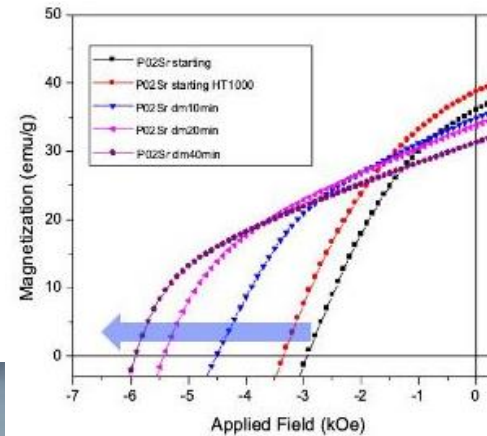
Objetivo 4. Imanes permanentes estratégicos

- Sistemas magnéticos duros de elevada anisotropía y coercitividad sin Tierras Raras
- Fabricación de compuestos polímero/imán permanente
- Impresión 3D de imanes permanentes

➤ EU H2020 project “PASSENGER” (2021-2025). Coordination





➤ Project with Höganäs, Sweden (2018-2021) . Coordination



Journal of Alloys and Compounds
Volume 847, 20 December 2020, 156361



Fabrication of bulk τ MnAl-C magnets by hot-pressing from ϵ -phase gas-atomized and milled powder

C. Muñoz-Rodríguez ^a, L. Feng ^b, E.M. Palmero ^a, T. Mix ^b, J. Rial ^a, F. Olsson ^c, B. Skårman ^c, H. Vidarsson ^c, P.-O. Larsson ^c, T.G. Woodcock ^b, A. Bollero ^a  

Alloys Compd. **847**, 156361 (2020)

1 Fundación IMDEA Nanociencia (IMDEA) Coordinator

2 Metapline

3 Fundación ICAMCYL (ICAMCYL)

4 Ingeniería Magnética Aplicada SL (IMA)

5 MBN Nanomaterials SPA (MBN)

6 Kolektor Group (KOLEKTOR)

7 Centro Ricerche FIAT SCPA (CRF)

8 EIT Raw Materials GMBH (EIT)

9 Technische Universität Darmstadt (TU/DA)

10 Fondation Européenne de la Science (EFS)

11 Industrie ILPEA spa (ILPEA)

12 OSLV Italia S.R.L. (OSLV)

13 Spanish Association for standardization (UNE)

14 BARLOG Plastics GmbH (BARLOG)

15 MMLT Innovations IKE (MMLT)

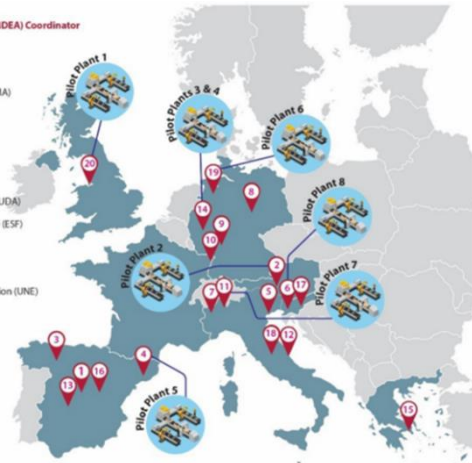
16 Tizona motors S.L. (TIZONA)

17 Institut Josef Stefan (JSI)

18 Smart Waste Engineering (SWE)

19 Wilo SE (WILO)

20 Less Common Metals (LCM)



➤ Project “MINETHIC” CDTI (2023-2025).

➤ Project “ExpSkills-REM” EIT Raw Materials (2022-2025).

➤ FET-OPEN Project “UWIPOM2” (2019-2023).



NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Objetivo 5: Desarrollo de Micro y Nanosensores Magnéticos

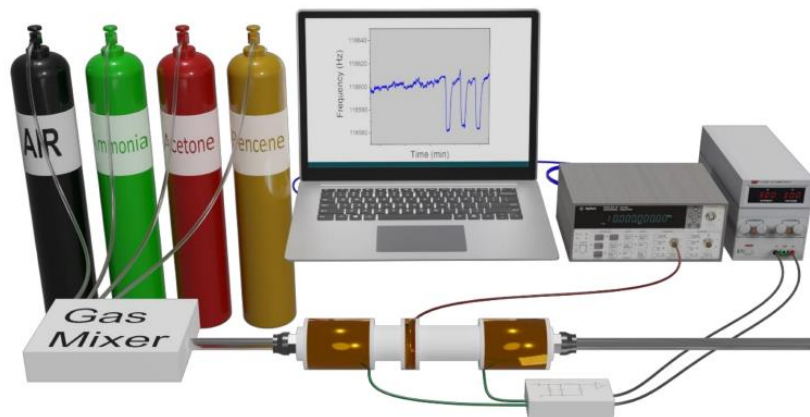
- Nanohilos magnéticos blandos
- “Real-Time Monitoring of Breath Biomarkers with A Magnetoelastic Contactless Gas Sensor: A Proof of Concept”
 J.D. Peña, J. Aguilera, D. Matatagui, P. de la Presa, C. Horrillo, A. Hernando, P. Marín

Biosensors **12**, 871 (2022)



Article
Boosting the Tunable Microwave Scattering Signature of Sensing Array Platforms Consisting of Amorphous Ferromagnetic $Fe_{2.25}Co_{72.75}Si_{10}B_{15}$ Microwires and Its Amplification by Intercalating Cu Microwires

Diego Archilla ¹, Jesús López-Sánchez ^{1,2,3,*}, Antonio Hernando ^{1,4,5,6,7}, Elena Navarro ^{1,7} and Pilar Marín ^{1,7}



Scattering of Microwaves by a Passive Array Antenna Based on Amorphous Ferromagnetic Microwires for Wireless Sensors with Biomedical Applications

Alberto Moya ¹, Diego Archilla ¹, Elena Navarro ^{1,2}, Antonio Hernando ^{1,2,3,4} and Pilar Marín ^{1,2,*}

Sensors **19**, 3050 (2019)



NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Objetivo 6: Aplicaciones Biomédicas de Nanomagnetismo en Oncología

- Desarrollo de instrumentación para hipertermia
- Hipertermia magnética como terapia

Fine Control of In Vivo Magnetic Hyperthermia Using Iron Oxide Nanoparticles with Different Coatings and Degree of Aggregation

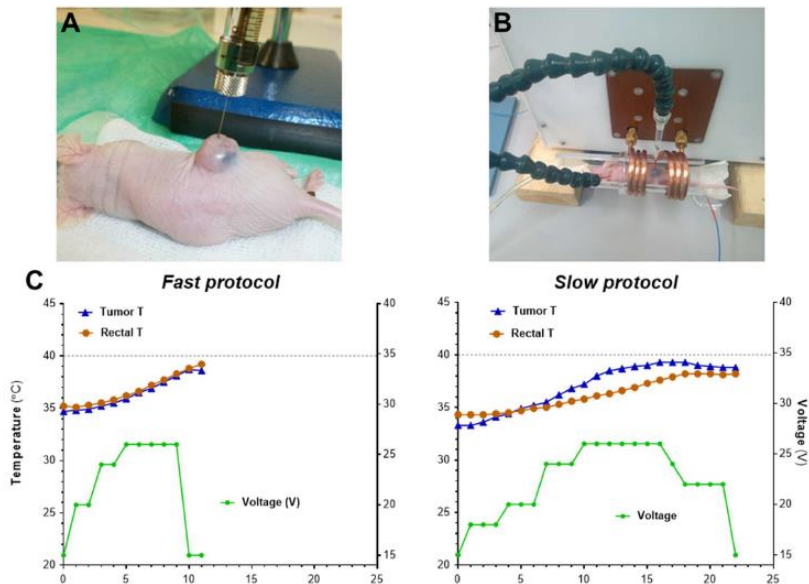
Yurena Luengo¹, Zamira V. Díaz-Riascos^{2,3,4}, David García-Soriano¹, Francisco J. Teran^{1,5}, Emilio J. Artés-Ibáñez¹, Oihane Ibarrola⁶, Álvaro Somoza^{1,5}, Rodolfo Miranda^{1,5}, Simó Schwartz, Jr.^{2,4}, Ibane Abasolo^{2,3,4,*} and Gorka Salas^{1,5,*}

Tailored Functionalized Magnetic Nanoparticles to Target Breast Cancer Cells Including Cancer Stem-Like Cells

Ana Lazaro-Carrillo¹, Macarena Calero^{1,2,3}, Antonio Aires^{2,4}, Aitziber L. Cortajarena², Bruno M. Simões⁶, Alfonso Latorre², Álvaro Somoza², Robert B. Clarke⁶, Rodolfo Miranda^{2,7} and Angeles Villanueva^{1,2,*}

Cancers **12**, 1397 (2020)

Pharmaceutics **14**, 1526 (2022)



optimization of heating protocols



March 17th, 2022
 First hyperthermia treatment for the NoCanTher project took place successfully yesterday.



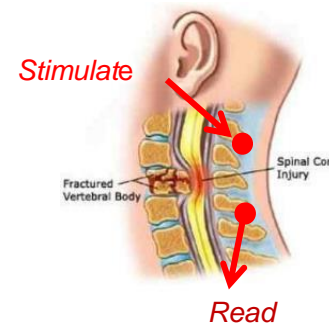
NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Objetivo 7: Aplicaciones Biomédicas de Nanomagnetismo en Neurología: hacia un bypass de lesiones medulares

High-Performance Implantable Sensors based on Anisotropic Magnetoresistive $\text{La}_{0.67}\text{Sr}_{0.33}\text{MnO}_3$ for Biomedical Applications

Arturo Vera, Isidoro Martínez, Luiz Guilherme Enger, Bruno Guillet, Rubén Guerrero, José Manuel Díez, Olivier Rousseau, Marc Lam Chok Sing, Victor Pierron, Paolo Perna, Jaime J. Hernández, Isabel Rodríguez, Ivo Calaresu, Anja Meier, Carmen Huck, Ana Domínguez-Bajo, Ankor González-Mayorga, Elisa López-Dolado, María C. Serrano, Laura Ballerini, Lucas Pérez, Rodolfo Miranda, Stéphane Flament, María Teresa González,* Laurence Méchin, and Julio Camarero

ACS Biomater. Sci. Eng. **9**, 1020 (2023)



(19) (11) EP 3 939 497 A1

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication: 19.01.2022 Bulletin 2022/03

(21) Application number: 20382637.5

(22) Date of filing: 15.07.2020

(51) International Patent Classification (IPC): A61B 5/00 (2006.01)

(52) Cooperative Patent Classification (CPC): G01R 33/091; A61B 5/242; A61B 5/40; A61B 5/686; A61B 5/6877; A61M 5/14276; A61N 1/0452; A61N 1/0456; A61N 1/0476; A61N 1/0496; A61N 1/05; A61N 1/0541; A61N 1/0551; A61N 1/3605; A61N 1/362; (Cont.)

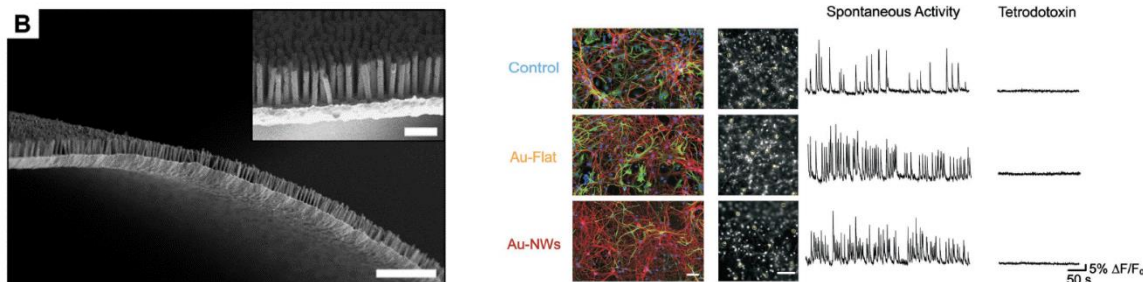
(84) Designated Contracting States: AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• RODILLA GONZÁLEZ, Beatriz Loreto E-28049 Madrid (ES)
 • ARCHÉ NÚÑEZ, Ana E-28049 Madrid (ES)

Interfacing Neurons with Nanostructured Electrodes Modulates Synaptic Circuit Features

Ana Domínguez-Bajo, Beatriz Loreto Rodilla, Ivo Calaresu, Ana Arché-Núñez, Ankor González-Mayorga, Denis Scaini, Lucas Pérez, Julio Camarero, Rodolfo Miranda, Elisa López-Dolado, María Teresa González,* Laura Ballerini,* and María Concepción Serrano*

Adv. Biosys. **4**, 2000117 (2020)



BIDIRECTIONAL MEDICAL DEVICES FOR MONITORING AND STIMULATING NEURONS

(57) The present invention relates to a probe, a monitoring device, a method for monitoring, the use of the monitoring device, a medical device A, a medical device B, methods for cell monitoring and stimulating, the use of medical device A and the use of medical device B.

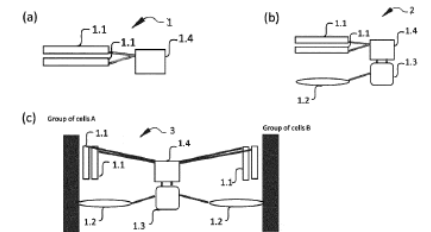


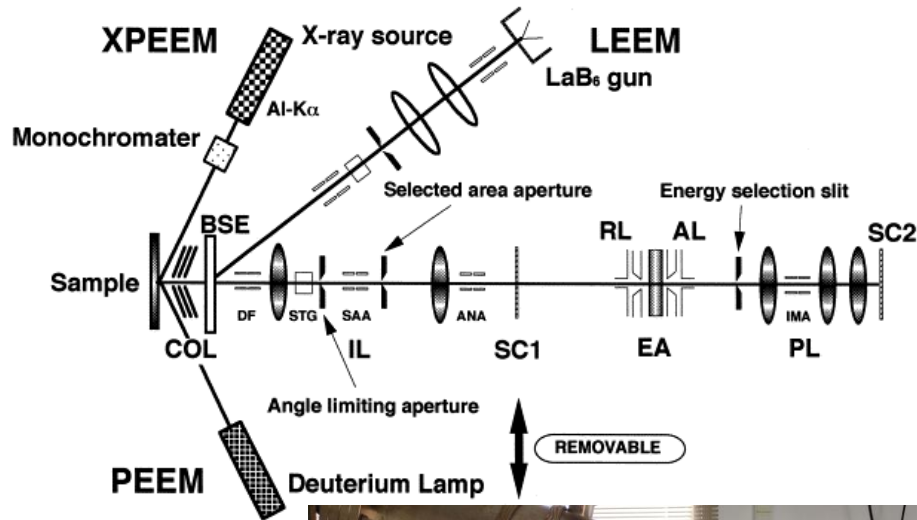
Figure 1

(52) Cooperative Patent Classification (CPC): (Cont.) A61N 1/375; A61N 1/39; G01R 33/0094; G01R 33/09



NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

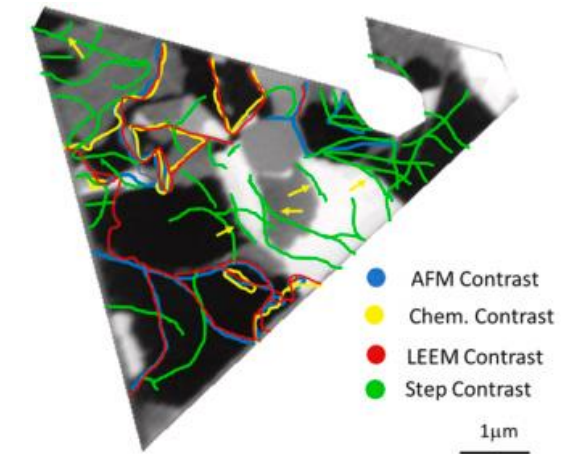
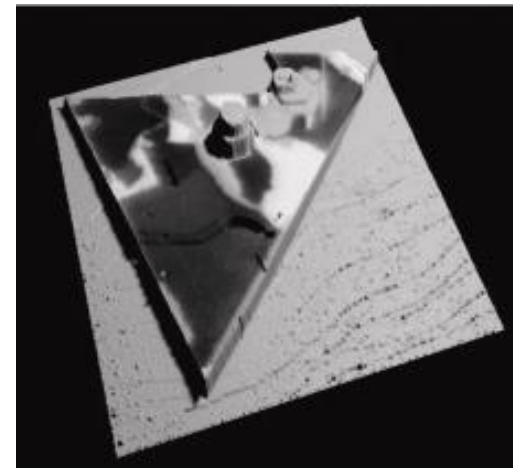
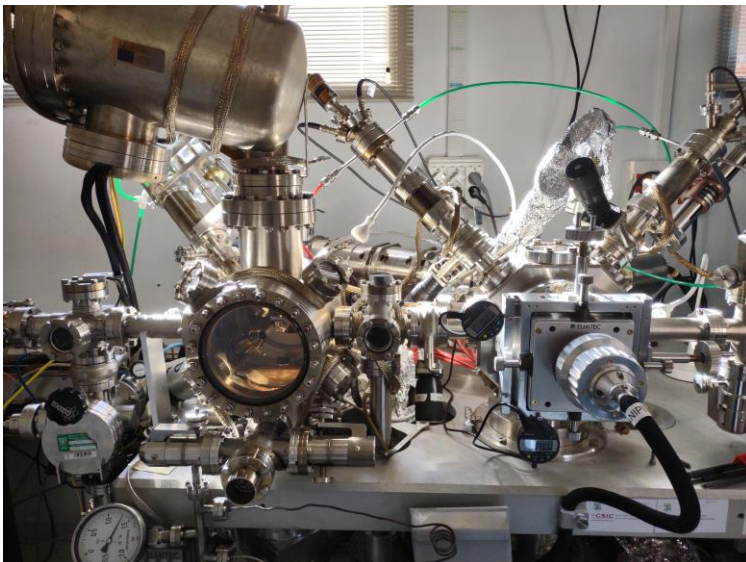
Objetivo 8 : Técnicas de Imagen Magnética para visualización de texturas a la escala nanométrica



Motion of magnetic domain walls and vortices in epitaxial magnetite microstructures

Anna Mandziak^{a,b,c,*}, Miguel A. Aristu^b, José Emilio Prieto^b, Michael Foerster^a, Lucía Aballe^a, Juan de la Figuera^b

Appl. Surface Sci. **600**, 15045 (2022)



Comparison of XPEEM magnetic domains (image), AFM topographic (blue lines), chemical (yellow lines), LEEM (red lines), and substrate steps (green lines) contrasts.



NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Capital Humano

	Contratados	PM	Sin cargo	Totales
Investigadores Postdoctorales	12	82,45	15	27
Mujeres	6	45,49	7	13
Hombres	6	36,96	8	14
Investigadores Predoctorales	20	161,42	16	36
Mujeres	6	37,81	3	9
Hombres	14	123,61	13	27
Técnicos de Laboratorio	4	71,32	5	9
Mujeres	2	25,77	2	4
Hombres	2	45,56	3	5
Investigadores	-	-	42	42
Gestor	1	43,52	-	1
TOTALES	37	358,72	78	115

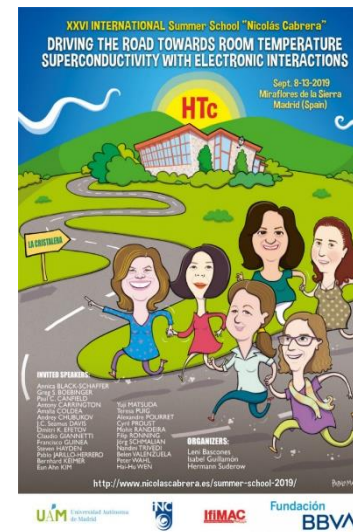
193 Participantes

Formación

- 23 Tesis Doctorales Defendidas
- Másteres Oficiales de la UAM y UCM
- Organización y participación en cursos



Escuela de verano Nicolás Cabrera



COST/ZCAM - School on New Computational Methods for Attosecond Molecular Processes

March 28, 2022 - April 1, 2022
 Registration deadline: February 15, 2022
 Location: ZCAM - Zaragoza
 Hosting node: CECAM-ES

Organisers

- Fernando Martin (Universidad Autónoma de Madrid)
- Alicia Palacios (Universidad Autónoma de Madrid)
- Wilson Rodríguez (Universidad Autónoma de Madrid)





NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Difusión de Servicios y Resultados

Página Web

Organización de Eventos

Actividades de Difusión

NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?



NanomagCOST-CM. SOLUCIONES DEL NANOMAGNETISMO A LOS RETOS SOCIALES

Reunión de Fin de Proyecto, 3 de mayo de 2023, IMDEA Nanociencia

- 9:30 Recepción
- 9:45 **Rodolfo Miranda**, Coordinador de NanomagCOST-CM
Universidad Autónoma de Madrid
- 10:00 **Julio Camarero**, LASUAM
Universidad Autónoma de Madrid
- 10:30 **Hermann Suderow**, LET-UAM
Universidad Autónoma de Madrid
- 11:00 **Miguel Angel Ramos**, REDLAB-287
Universidad Autónoma de Madrid
- 11:15 Coffee Break
- 12:00 **Oksana Chubykalo-Fesenko**, GNMP
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC
- 12:30 **Agustina Asenjo**, REDLAB-265
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC
- 12:45 **M^a Pilar Marín**, IMA-UCM
Universidad Complutense de Madrid
- 13:30 Lunch
- 15:00 **Paolo Perna**, NanoTec-IMDEA
IMDEA Nanociencia
- 15:30 **Paolo Perna**, REDLAB-282
IMDEA Nanociencia
- 15:45 **Juan de la Figura**, REDLAB-448
Instituto de Química Física Rocasolano, CSIC



NanomagCOST-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?



semana de la ciencia y la innovación 2023

Participación de la Dra. Isabel Guillamón en el programa *El Hormiguero*, en prime-time, en la sección *Física en Directo*



1st Nanomed Workshop IMDEA-CSIC

22-23 May 2023



Prof. R. Miranda, Premio *Madrid Convention Bureau* a “personalidades del mundo científico, académico o asociativo que han promovido de forma altruista la ciudad de Madrid a nivel nacional e internacional”.

instituto **imdea nanociencia**
nanociencia para todos

noche europea de los investigadores madrid



Captación de Fondos

Ayudas Competitivas

Desarrollo de Proyectos:
Más de 8 Millones de Euros

Contratación de Personal:
Aprox. 1,5 Millones de Euros

Colaboraciones empresariales

Hidrógeno Líquido en la aviación del futuro



Reseñas



Futuros Imanes Permanentes Libres de Tierras Raras

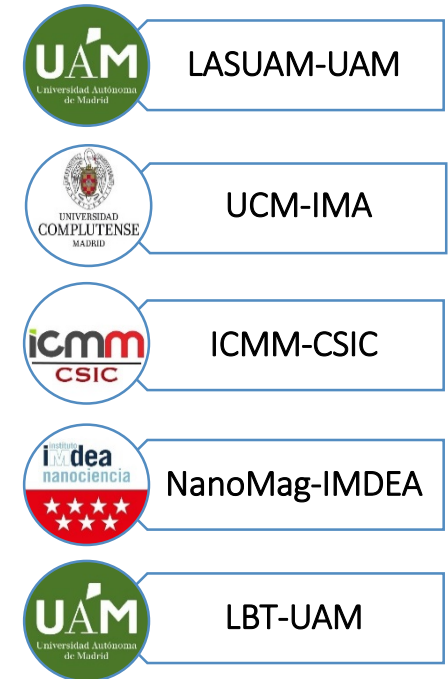


NanoMagCOST-CM – ¿Cómo hemos continuado?

Call 2024 RE-Power-NanoMag

*Soluciones asequibles, seguras y sostenibles del
Nanomagnetismo para los retos sociales*

1. **Materiales cuánticos para magnetismo** (Quantum materials for magnetism: molecules, Majorana, spin-crossover compounds, quantum spintronics, spin-ice, ..)
2. **Tecnologías de baja disipación basadas en el espín** (spin-orbitrónica, superspintrónica, magnónica, ultra-fast, topological spintronics, 2D spintronics, neuromorphic, 3D Nanomagnetism... Estímulos (H,E,J,luz))
3. **Técnicas de imagen magnética en la nanoescala**: visualización de texturas magnéticas a escala nanométrica (PEEM, sp-LEEM, Holografía, Tomografía, MFM, sp-HRTEM, sp-STM)
4. **Nanomagnetismo para aplicaciones biomédicas** (metodologías y herramientas terapéuticas basadas en nanomagnetismo: oncología, cardiología, neurología)
5. **Imanes permanentes estratégicos** (RE-free PMs, Energía, Transporte, Tecnologías de impresión 3D, AGING, reciclado)





**Comunidad
de Madrid**

Dirección General
de Investigación
e Innovación Tecnológica

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

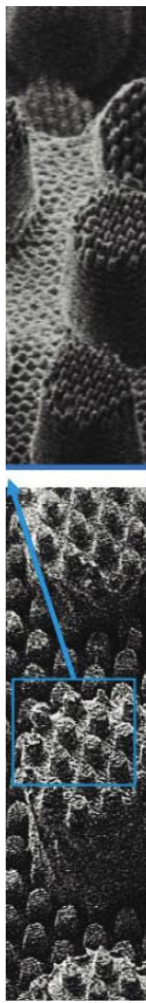
UNIÓN EUROPEA

Fondos Estructurales

Invertimos en su futuro



P6 programme Nanotechnology for Critical Raw Materials and Sustainability






Permanent Magnets and Applications
Prof. Alberto Bollero

Functional Surfaces
Prof. Isabel Rodríguez


Additive Manufacturing
Dr. Ester Palmero

Sustainable permanent magnets: From disruptive science to innovation in technology


Advances in Nd-Fe-B micromagnets [next generation microsurgery]



Rare Earth-free permanent magnets [8 pilot plants in Europe by 2025]



From the Lab to the Fab: MnAlC and Ferrite

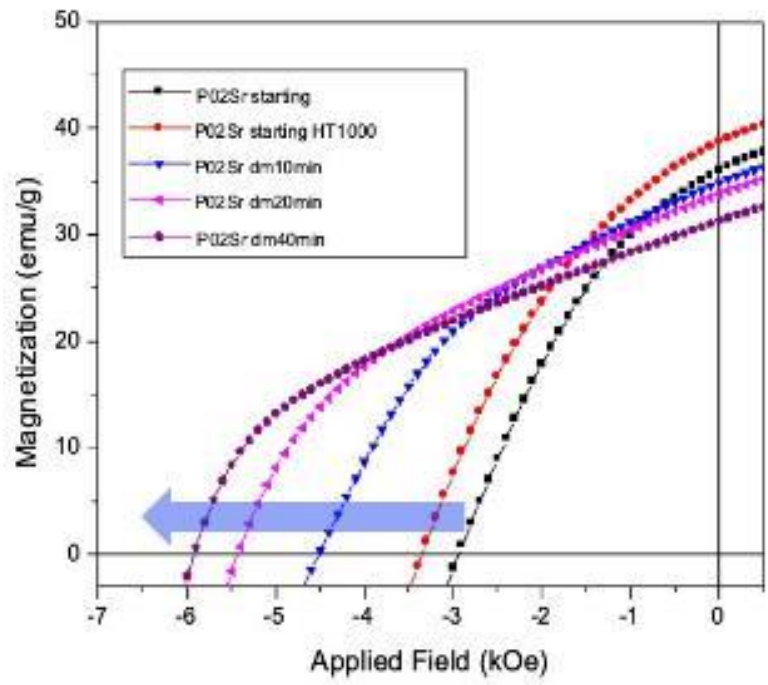
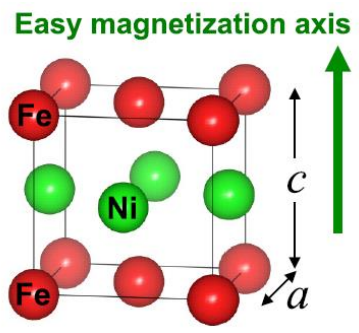




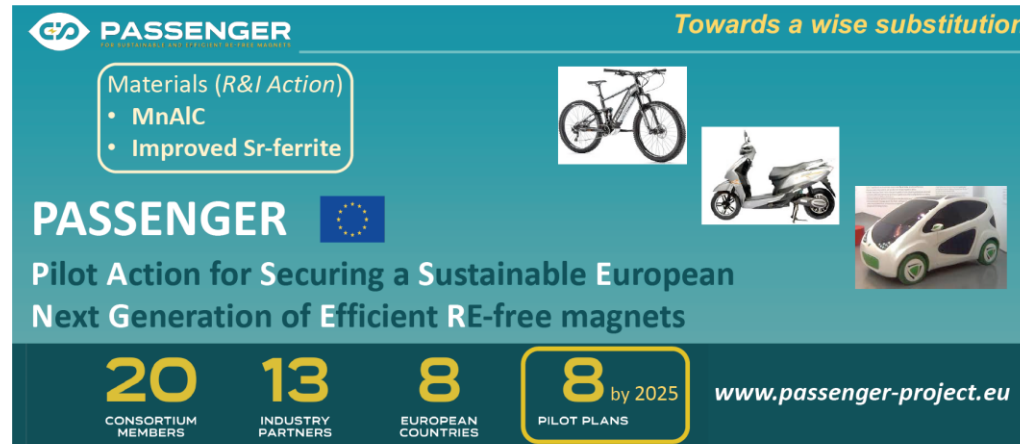
Project Highlights

COSMAG
Future Rare-Earth-Free Permanent Magnet Materials

Passenger
Nanotech-based rare/earth free to substitute RE-based permanent magnets




2022



PASSENGER *Towards a wise substitution*

Materials (R&I Action)

- MnAlC
- Improved Sr-ferrite

PASSENGER 

Pilot Action for Securing a Sustainable European Next Generation of Efficient RE-free magnets

20 CONSORTIUM MEMBERS 13 INDUSTRY PARTNERS 8 EUROPEAN COUNTRIES **8** by 2025 PILOT PLANS

www.passenger-project.eu



Highly-coercive Sr-ferrite
 Development of 4 Tons of ferrite powder with a coercivity of 6 kOe

- **Goal:** Secure a sustainable industrial solution to Europe's strategic dependence on rare earths used in magnets.
- **Market target:** Electromobility sector [EU Green Deal].
- **Objective:** Establishment of 8 Pilot Plants in Europe by 2025.

Fabrication of Mn-Al-C

1st time synthesis of pure τ -MnAlC phase (FM phase) at industrial scale (first 150 kg delivered)



Industrial Project BOSCH-IMDEA Nano

From the Cosmos to the Nanoscale:
Developing the super-magnets of the future

Goal: Development of $L1_0$ -FeNi as a substitute to the strongest (rare earth-based) permanent magnets

Duration: 2022-2025

Funding: 1.1 M€

BOSCH
(Germany)

&

instituto
IMdea
nanociencia

