

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER - CURSO 2026-2027

PROPUESTA

Título:	Magnetotransporte y Propiedades Dieléctricas en Monocristales de Fe_xTaSe_2
Título en inglés:	Magnetotransport and dielectric properties of single crystals of Fe_xTaSe_2
Tutor/es:	Federico Serrano Sánchez, Norbert M. Nemes, Zouhair Sefrioui
Correos-e:	fserrano@icmm.csic.es, nmnemes@fis.ucm.es, sefrioui@ucm.es
Lugar de realización:	Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC y Facultad de Físicas, UCM

Resumen:

Este TFM estudiará la relación entre el magnetismo y la respuesta eléctrica en monocristales del material laminar Fe_xTaSe_2 , de interés para la espintrónica. El objetivo es determinar cómo el orden magnético y su anisotropía influyen en el transporte eléctrico y en la respuesta dieléctrica bajo campo magnético. Se prestará especial atención al efecto del contenido de hierro y del desorden de intercalación sobre estas propiedades y sus posibles acoplamientos.

Nota importante: este TFM se ofrece en conjunto con unas Prácticas en Empresa remuneradas.

Metodología:

El trabajo combinará: i) caracterización estructural y composicional mediante difracción de rayos X y microscopía electrónica con microanálisis; ii) medidas de magnetización mediante SQUID/MPMS y de resistividad, magnetorresistencia y efecto Hall mediante PPMS, en función de la temperatura y de la intensidad y orientación del campo magnético; y iii) medidas de impedancia, capacidad y pérdidas eléctricas en función de la frecuencia, la temperatura y el campo. El análisis conjunto permitirá relacionar las transiciones magnéticas con la respuesta eléctrica, evaluando las contribuciones de la conducción y los contactos a la capacidad medida.

Conocimientos previos recomendados:

Grado en Física, Química o relacionado con ciencia de materiales, preferible conocimientos de química de estado sólido o física de la materia condensada

Bibliografía:

- (1) Freitas, D. C.; Rodière, P.; Osorio, M. R.; Navarro-Moratalla, E.; Nemes, N. M.; Tissen, V. G.; Cario, L.; Coronado, E.; García-Hernández, M.; Vieira, S.; Núñez-Regueiro, M.; Suderow, H. Strong Enhancement of Superconductivity at High Pressures within the Charge-Density-Wave States of 2H-TaS_2 and 2H-TaSe_2 . Phys. Rev. B 2016, 93 (18), 184512. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.93.184512>.
- (2) Cuellar, F. A.; Liu, Y. H.; Salafranca, J.; Nemes, N.; Iborra, E.; Sanchez-Santolino, G.; Varela, M.; Garcia Hernandez, M.; Freeland, J. W.; Zhernenkov, M.; Fitzsimmons, M. R.; Okamoto, S.; Pennycook, S. J.; Bibes, M.; Barthélémy, A.; te Velthuis, S. G. E.; Sefrioui, Z.; Leon, C.; Santamaria, J. Reversible Electric-Field Control of Magnetization at Oxide Interfaces. Nat. Commun. 2014, 5, 4215. <https://doi.org/10.1038/ncomms5215>.
- (3) Silva, R. S.; Rodrigues, J. E.; Serrano-Sánchez, F.; Gainza, J.; Nemes, N. M.; Martínez, J. L.; Alonso, J. A. Competing Localized-Itinerant Magnetism Evidenced by Critical Behavior in the $\text{Fe}_x\text{Ti}_2\text{S}_4$ Heideite Sulfides. ACS Appl. Electron. Mater. 2024, 6 (10), 7611–7616. <https://doi.org/10.1021/acsaelm.4c01441>.
- (4) Silva, R. S., Jr.; Gainza, J.; Rodrigues, J. E.; Martínez, L.; Céspedes, E.; Nemes, N. M.; Martínez, J. L.; Alonso, J. A. High-Pressure Synthesis, Spin-Glass Behaviour, and Magnetocaloric Effects in $\text{Fe}_x\text{Ti}_2\text{S}_4$ Heideite Sulphides. J. Mater. Chem. C 2022, 10 (42), 15929–15940.
- (5) Silva, R. S., Jr.; Rodrigues, J. E.; Gainza, J.; Serrano-Sánchez, F.; Skorynina, A.; Nemes, N. M.; Martínez, J. L.; Alonso, J. A. Local Mechanism for Magnetoelastic Coupling and Magnetic Frustration in High-Pressure Synthesized $\text{Ni}_x\text{Ti}_2\text{S}_4$ Intercalated Sulfide. CrystEngComm 2024, 26 (24), 3240–3249. <https://doi.org/10.1039/D4CE00269E>.