

Alegación al borrador del Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética

FUNDAMENTOS

El grupo de Investigación FQM166 de la Junta de Andalucía ("Simulación, Caracterización y Evolución de Materiales"), liderado por el Prof. Joaquín Martín Calleja, tiene, desde hace varios años, entre sus líneas fundamentales de investigación las relacionadas con energía solar fotovoltaica y térmica, tanto a nivel de caracterización de celdas solares o análisis del recubrimiento de espejos, como en el desarrollo de celdas solares sensibilizadas por colorante (DSSCs). Esto se ha traducido en:

(a) La publicación de numerosos artículos relacionados con el tema, entre los que destacan, de los últimos 3 años:

- F.J. Navas Pineda; M.T. Aguilar Sánchez; M.C. Fernandez Lorenzo; R. Alcántara Puerto; D.M. de los Santos Martínez; A. Sanchez Coronilla; D. Zorrilla Cuenca; J. Sánchez Márquez; J. Martín Calleja. Cu(II)-doped TiO₂ nanoparticles as photoelectrode in DSSCs: improvement of open-circuit voltage and a light scattering effect. *Science of Advanced Materials*. Vol. 6, (2014) 1–10.
- F.J. Navas Pineda; A. Sanchez Coronilla; M.T. Aguilar Sánchez; Norge Cruz Hernández; D.M. De Los Santos Martínez; J. Sánchez Márquez; D. Zorrilla Cuenca; M.C. Fernandez Lorenzo; R. Alcántara Puerto; J. Martín Calleja. Experimental and theoretical study of the electronic properties of Cu-doped anatase TiO₂. *PCCP. Physical Chemistry Chemical Physics*. 16, (2014) 3835-3845.
- M.T. Aguilar Sánchez; F.J. Navas Pineda; R. Alcántara Puerto; M.C. Fernandez Lorenzo; J.J. Gallardo Bernal; G. Blanco Montilla; J. Martín Calleja. A route for the synthesis of Cu-doped TiO₂ nanoparticles with a very low band gap. *Chemical Physics Letters*. 571 – 1 (2013) 49 - 53.
- F.J. Navas Pineda; M.C. Fernandez Lorenzo; M.T. Aguilar Sánchez; R. Alcántara Puerto; J. Martín Calleja. Improving open-circuit voltage in DSSCs using Cu-doped TiO₂ as a semiconductor. *Physica Status Solidi. A, Applications and Materials Science*. 209 - 2 (2012) 378 - 385..
- F.J. Navas Pineda; R. Alcántara Puerto; M.C. Fernandez Lorenzo; J. Martín Calleja. Evaluation of decay photocurrent measurements in dye-sensitized solar cells: Application to laser beam-induced current technique. *International Journal of Energy Research*. 36 - 2, (2012) 193 - 203.
- F.J. Navas Pineda; R. Alcántara Puerto; M.C. Fernandez Lorenzo; J. Martín Calleja. Experimental analysis and computer simulation of a methodology for laser focusing in the solar cell characterization by laser beam induced current. *Review of Scientific Instruments*. 83 (2012) 043102-1 - 043102-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1063/1.3700214>.

- J.J. Gallardo Bernal; F.J. Navas Pineda; R. Alcántara Puerto; M.C. Fernandez Lorenzo; M.T. Aguilar Sánchez; J. Martín Calleja. On-line thermal dependence study of the main solar cell electrical photoconversion parameters using low thermal emission lamps. Review of Scientific Instruments. 83 (2012) 063105-1 – 063105-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4729118>.
- M.T. Aguilar Sánchez; F.J. Navas Pineda; M.C. Fernandez Lorenzo; R. Alcántara Puerto; J.J. Gallardo Bernal; J. Martín Calleja. Cu-doped TiO₂ by means of hydrolysis reaction at low temperature. Fuelling The Future: Advances In Science And Technologies for Energy Generation, Transmission and Storage. (2012) 157 - 162.
- F.J. Navas Pineda; E. Guillén; R. Alcántara Puerto; M.C. Fernandez Lorenzo; J. Martín Calleja; G. Oskam; J.A. Idígoras León; T. Berger; J.A. Anta Montalvo. Direct Estimation of the Electron Diffusion Length. Dye-Sensitized Solar Cells. Journal Of Physical Chemistry Letters. 2 (2011) 1045 - 1050. Disponible en: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jz200340h>.
- R. Alcántara Puerto; F.J. Navas Pineda; M.C. Fernandez Lorenzo; J. Martín Calleja; E. Guillén; J.A. Anta Montalvo. Synthesis and Raman spectroscopy study of TiO₂ nanoparticles. Physica Status Solidi. C. 8 (2011) 1970 - 1973. Disponible en : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pssc.201000319/abstract>.
- E. Guillén; J.A. Idígoras León; T. Berger; J.A. Anta Montalvo; M.C. Fernandez Lorenzo; R. Alcántara Puerto; F.J. Navas Pineda; J. Martín Calleja. ZnO-based dye solar cell with solvent-free electrolyte and organic sensitizer: the relevance of the dye-oxide interaction in an ionic-liquid medium. PCCP. Physical Chemistry Chemical Physics 13 (2011) 207 - 213. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1039/c0cp00507j>

(b) La consecución de diversos contratos y Proyectos de Investigación, entre los que podemos mencionar:

- 1FD97-0685-C02-02; Evaluación de un proceso de fabricación de células fotovoltaicas y propuestas de mejora; Joaquín Martín Calleja; MEC; 25.764,19 €; 1999-2001.
- ENE2004-01657; Nanoestructuración de la capa semiconductor-colorante en células solares fotoelectroquímicas: Experimentación y modelización; Joaquín Martín Calleja; MEC; 104.700,00 €; 2005-2007.
- ENE2007-68040-C03-03; Estudio de la Estabilidad Fotoconversora en Células Solares DSSC: Dependencia con la nanoestructuración del semiconductor y con el electrolito utilizado.; Concepción Fernández-Lorenzo; MEC; 6.000,00 €; 2008.
- P06-FQM-01869; Enlazando las escalas nanométrica y micrométrica en sistemas electrolíticos: de las células solares nanocristalinas a los dispositivos microfluídicos; Luis Felipe Rull Fernández; Junta de Andalucía. Proyectos de Excelencia.; 256.536,30 €; 2007-2010.

- P09-FQM-4938; Fluidos iónicos y complejos confinados. Aplicaciones en ciencia coloidal y fotovoltaica.; Antonio Manuel Puertas López; Junta de Andalucía. Proyectos de Excelencia.; 207.923,68 €; 2010-2015.
- OT2012/069; Ensayo de Caracterización de Microfisuras en espejos planos; Francisco Javier Navas Pineda; Torresol Energy Investments; 52.150,00 €; 2012-2013.
- OT2009/034; Estudio de métodos eficientes de lavado de espejos de heliostatos; Juan Antonio Poce Fatou; Torresol Energy Investments; 91.930,00 €; 2009-2011.
- En trámite; Diseño de captadores solares térmicos con tecnología holográfica; Joaquín Martín Calleja; Instituto Holográfico Andaluz, S.L./IDEA; 48.200,00 €; 2013-2014.
- OT2013/XXX; Desarrollo de aplicaciones holográficas de energía solar con tecnología GEN-IV; Joaquín Martín Calleja; Instituto Holográfico Andaluz, S.L./CDTI; 48.200,00 €; 2013-2015.

De acuerdo con estos antecedentes, pensamos que algunos profesores de nuestro grupo de investigación están perfectamente preparados para realizar interesantes aportaciones para la docencia a impartir en el Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética, en particular, en la asignatura denominada “Energía Solar Fotovoltaica”.

Además, el grupo de investigación SCEM lleva colaborando desde el año 2009 con la empresa Torresol Energy Investments, S.A. Esta empresa es la responsable de la construcción de diversas plantas de energía solar por concentración (CSP) como son la planta Gemasolar, de tecnología de torre y heliostatos, situada en la localidad de Fuentes de Andalucía, así como las plantas Valle 1 y Valle situadas en la localidad de San José del Valle, basadas en la tecnología de espejos cilindro-parabólicos. Esta colaboración se ha realizado mediante la firma de 2 contratos de investigación (OT2009/034 y OT2012/069). Las actividades desarrolladas dentro de estos contratos se centran en diversas cuestiones del funcionamiento de estas plantas, relacionados con los procesos de limpieza de heliostatos y con la degradación que sufren estos durante su vida útil. A su vez, la empresa Torresol Energy Investments, S.A. ha apoyado al grupo de investigación en la solicitud de un proyecto de investigación en la última convocatoria del Ministerio de Economía y Competitividad basado en el estudio de nanofluidos para su uso como transportador de energía calorífica en plantas de energía solar por concentración basada en espejos cilindro-parabólicos. Es por ello que los miembros del grupo de investigación son conocedores en detalle de la tecnología en la que se basan estas plantas, por lo que su participación en este Máster puede ser de gran interés dentro de la formación curricular que se pretende ofertar, en particular, dentro de la asignatura “Centrales Termosolares”. Por ejemplo, se podría plantear una visita a alguna de las centrales.

Por otro lado, nuestro grupo está colaborando estos últimos años con la empresa “Instituto Holográfico Andaluz”. Esta empresa tiene en fase de desarrollo películas holográficas para uso en ventanas, que pueden filtrar diferentes longitudes de onda de la radiación incidente en

función del ángulo de incidencia (diferencia verano-invierno). También desarrolla “luminarias solares”, que recogen la luz solar por medio de un colector holográfico y la guían hacia el interior de la vivienda mediante fibra óptica. Creemos que algún profesional de esta empresa podría colaborar en la docencia de la asignatura “Tecnologías Emergentes en Edificios”.

Por todo ello,

SE SOLICITA

1. La inclusión del Área de conocimiento “Química Física” en la relación de Áreas implicadas en el Máster (pág. 71 del borrador de la Memoria).
2. La inclusión, en la Tabla 54 (pág. 71), del siguiente profesorado:

Área de Conocimiento	Categoría Académica	Quinquenios Docentes	Sexenios Investigación	Proyectos y Contratos I+D+i	Publicaciones	Tesis Dirigidas
Química Física	1 CU, 3 TU, 1CD	20	9	9	18	3 (en realización)

3. La inclusión, dentro de los grupos de investigación que desarrollan líneas relacionadas con las materias del Máster (pág. 72), del grupo de investigación:
 - Simulación, Caracterización y Evolución de Materiales (Código Plan Andaluz de Investigación: FQM166).

Profesores firmantes de la alegación:

Joaquín Martín Calleja
Concepción Fernández Lorenzo
Rodrigo Alcántara Puerto
Fco. Javier Navas Pineda

Sr. Vicerrector de Docencia y Formación