



Universidad  
de Alcalá



Comunidad  
de Madrid

Dirección General de Investigación  
e Innovación Tecnológica  
CONSEJERÍA DE CIENCIA,  
UNIVERSIDADES E INNOVACIÓN

# CATÁLOGO

**M**edio ambiente  
y **E**nergía

**O**ferta  
**C**ientífica  
y **T**ecnológica

# Medio ambiente y Energía

— Sensores inteligentes para ciudades energéticamente eficientes

---

— Gestión del riesgo de los efectos de la actividad solar: Dispositivo y procedimiento de obtención en tiempo real y alta resolución, de la perturbación geomagnética local a latitudes medias

---

— Servicio de propagación vegetativa y caracterización molecular de especies arbóreas

---

— Herramientas para el cálculo de carbono almacenado por los bosques y plantaciones: aplicación a la mitigación de cambio climático

---

— Desarrollo de controladores y sistemas de comunicaciones para convertidores conectados a la red eléctrica y aplicados a la calidad de potencia de la red, fuentes de generación de energía renovable y redes inteligentes

---

— Neff-pilot: sistema cooperativo para comunidades inteligentes, eficientes y sostenibles

---



Universidad  
de Alcalá



## SENSORES INTELIGENTES PARA CIUDADES ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

### OFERTA TECNOLÓGICA

#### Código

ENER\_UAH\_06\_C

#### Áreas de aplicación

- Generación de mapas de energía térmica en ciudades
- Sistema SmartCross para monitorización de cruces peatonales
- Mejora de los sistemas de aislamiento térmico y distribución de energía



#### Tipo de colaboración

- Acuerdo comercial con asistencia técnica
- Acuerdo de fabricación

#### Investigadores principales

Prof. Miguel Ángel Sotelo Vázquez  
Prof. David Fernández Llorca

#### CONTACTO



OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es



@otriuah



OTRI Universidad de Alcalá



### RESUMEN

Tecnología basada en el uso de sensores inteligentes aplicados de forma integral en entornos urbanos para la mejora de la eficiencia energética. Dicha tecnología cubre las áreas de mejora de los sistemas de transporte (optimización y gestión de tráfico, reducción de tiempo de espera en rotondas y semáforos, aumento de la seguridad, reducción de emisiones, reducción del tiempo en la búsqueda de aparcamiento, etc.) así como de la medición de la eficiencia térmica de edificios para la mejora de los sistemas de aislamiento térmico (medición de pérdidas de calorías/frigorías de edificios, unifamiliares, locales, industria, etc.). Se dispone de tecnología basada en espectro infrarrojo para la medición del aislamiento térmico de toda la infraestructura urbana de cualquier tipo de ciudad. El sistema está basado en un vehículo con sensores de posicionamiento global (GPS), medidores de rango de precisión (láser) y cámaras termográficas (cámaras FIR).

### VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

El aspecto innovador más importante se encuentra en el uso de tecnologías, sensores y algoritmos de procesamiento de última generación en aplicaciones totalmente novedosas, cuya implantación global supone una actuación de gran impacto en la reducción de la huella ecológica de las ciudades. En concreto, en el área de mejora de transporte, la innovación proviene principalmente del uso de nuevos sensores que proporcionan información mucho más rica que los sensores hasta ahora utilizados, así como de nuevas aplicaciones hasta ahora desconocidas. Por otro lado, la obtención de mapas digitales con información de eficiencia térmica de forma rápida y automática supone una riqueza de información hasta ahora desconocida para la implantación de actuaciones en el ámbito de la mejora de los sistemas de aislamiento térmico a nivel global dentro de la ciudad. Entre las diversas aplicaciones se encuentran las siguientes:

- Rotondas y cruces con semaforización adaptativa a las condiciones de tráfico.
- Monitorización y gestión adaptativa de tráfico.
- Optimización de los tiempos de apertura y cierre de cruces peatonales semaforizados mediante sistema SmartCross para la detección robusta de peatones.  
SmartYield: sistema de ceda el paso semaforizado de forma inteligente a las condiciones de tráfico.
- Sistemas de priorización de transporte público en cruces semaforizados  
Detección cíclica de estado de los aparcamientos a partir de sensores distribuidos en flotas de autobuses, vehículos dedicados e infraestructura, para la reducción de los tiempos de búsqueda de aparcamiento.



Universidad  
de Alcalá



**GESTIÓN DEL RIESGO DE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD SOLAR: DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN EN TIEMPO REAL Y ALTA RESOLUCIÓN, DE LA PERTURBACIÓN GEOMAGNÉTICA LOCAL A LATITUDES MEDIAS.**

### Patente

ES2640934B2  
PCT/ES2017/070189

### Código

ENER\_UAH\_07\_P

### Áreas de aplicación

- Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones
- Fabricación Industrial, tecnologías de los Materiales y el Transporte
- Energía. Ciencias Físicas y Exactas
- Medioambiente y prevención de riesgos

### Tipo de colaboración

- Cooperación técnica
- Acuerdo comercial con asistencia técnica
- Acuerdo de licencia

### Investigadores principales

Dra. Consuelo Cid Tortuero

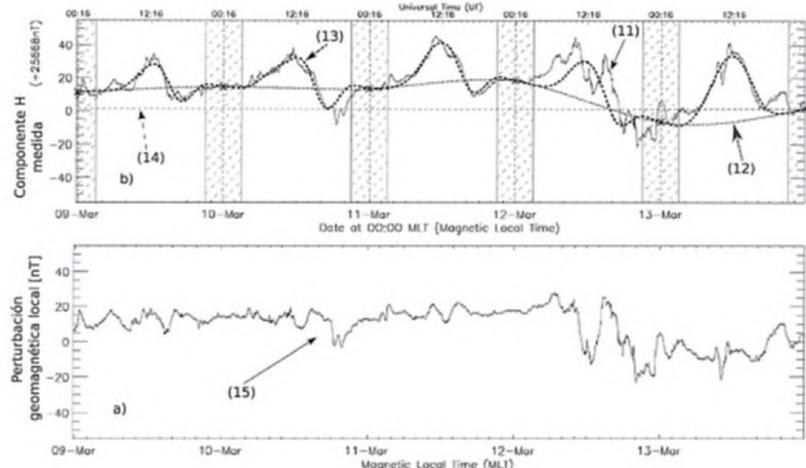
### CONTACTO



OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es

@otriuah

OTRI Universidad de Alcalá



### RESUMEN

Dispositivo y procedimiento que, a partir de la medida del campo geomagnético local, es capaz de estimar la componente de perturbación magnética a latitudes medias asociada a la actividad solar. La determinación de la componente de perturbación magnética cobra especial relevancia en los casos de fenómenos solares de carácter esporádico pero explosivo. La presente invención describe un procedimiento y dispositivo capaces de obtener la componente de perturbación geomagnética local a latitudes medias en tiempo real y alta precisión (1 minuto), mediante la eliminación de diferentes componentes de campo geomagnético no perturbado a partir de la medida de campo magnético en la superficie terrestre (resolviendo así los problemas existentes en el estado de la técnica anterior). En la invención se describe un modelo de día en calma magnética a latitudes medias para la componente horizontal de campo geomagnético. El procedimiento implica la caracterización de día de calma magnética o día perturbado mediante una valoración de la bondad del ajuste del modelo inventado a los datos medidos de la componente horizontal de campo magnético total, una vez sustraída una curva auxiliar de tendencia de los valores de noche.

### VENTAJAS Y APLICACIONES

La presente invención constituye un elemento esencial en la gestión del riesgo de los efectos de la actividad solar en las tecnologías vulnerables, tanto las asentadas en tierra como las embarcadas en satélite (redes de potencia eléctrica, transporte ferroviario, sistemas de navegación terrestre y de posicionamiento, sistemas de comunicación por radio y vía satélite...), aumentando las capacidades de las administraciones públicas, de protección civil y emergencias y de las propias empresas, para la preparación de una estrategia exitosa ante condiciones adversas relacionadas con la actividad solar. El carácter innovador de la presente invención es posible gracias a la aplicación de dicho modelo de día en calma magnética a latitudes medias, donde la variación magnética de carácter regular (un día) asociada al sistema de corrientes generado por la radiación solar recibida en la zona iluminada de la Tierra, presenta gran variabilidad y es difícil su obtención. El modelo inventado para determinar la variación geomagnética diaria diferencia dos tipos de puntos, unos fijados a intensidad nula en las horas de noche, y otros libres en cuanto a intensidad para las horas de día.



Universidad  
de Alcalá



## SERVICIO DE PROPAGACIÓN VEGETATIVA Y CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE ESPECIES ARBÓREAS

### OFERTA TECNOLÓGICA

#### Código

AMBI\_UAH\_10

#### Áreas de aplicación

- Energía y biomasa
- Ciencias Biológicas
- Agricultura y Recursos Marinos
- Industr. de la agroalimentación
- Medioambiente y prevención de riesgos

#### Tipo de colaboración

- Acuerdo comercial con asistencia técnica

#### Investigadores principales

Dr. Carmen Díaz-Sala Galeano  
Dr. María Teresa Cervera Goy

#### CONTACTO



OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es

@otriuah

OTRI Universidad de Alcalá



### RESUMEN

El grupo de investigación en Biotecnología Agroforestal de la Universidad de Alcalá y la unidad de Genómica Forestal del INIA ofrecen un servicio mixto consistente en propagación vegetativa y genotipado de plantas, fundamentalmente especies arbóreas forestales, mediante técnicas de cultivo in vitro y marcadores moleculares de alto poder discriminatorio.

El cultivo in vitro se lleva a cabo en instalaciones de la Universidad de Alcalá, siendo el INIA el encargado del genotipado de las plantas para su entrega caracterizadas molecularmente. Asimismo, se pueden genotipar otras plantas obtenidas o propagadas por otros medios.

Ambas instituciones buscan alcanzar acuerdos comerciales con empresas de silvicultura, reforestación, hortícolas, viveros, empresas dedicadas al cultivo de especies leñosas para obtención de biomasa, empresas de transformación agraria, empresas ornamentales y ayuntamientos o administraciones locales interesados en el mantenimiento de especies autóctonas.

Asimismo, este servicio resultaría de especial interés para empresas farmacéuticas en su obtención de bioproductos en general (Sauce-Ácido Acetil Salicílico, Tejo-Taxol, Pino resinero-Pycnogenol y otros principios activos), y a empresas químicas interesadas en la obtención de resinas y derivados.

### VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

Ambos grupos cuentan con la experiencia y el know-how generado en ambos campos obtenido a partir del desarrollo de investigación en el marco de proyectos nacionales e internacionales durante los últimos 25 años. Este know-how es la base del desarrollo de nuevos protocolos u optimización de protocolos existentes, que de forma progresiva y activa incorporan avances tanto en micropropagación y cultivo in vitro como en caracterización de variabilidad genética y genotipado de especies forestales.

Experiencia en la transferencia de información básica en herramientas de análisis para la multiplicación y caracterización de materiales de empresas y administraciones. El trabajo de cultivo in vitro y de análisis de la planta obtenida se desarrolla en laboratorios especializados y es realizado por expertos.

Uniformidad y reproducibilidad del material vegetal, garantía del origen, trazabilidad, homogeneidad y pureza específica, varietal o clonal, obtención de un producto "superior", mayor control sanitario, aplicable a un amplio espectro de especies, mejor planificación durante el año, ahorro de espacio, alta tasa de multiplicación y disminución de costes.



Universidad  
de Alcalá



## HERRAMIENTAS PARA EL CÁLCULO DEL CARBONO ALMACENADO POR LOS BOSQUES Y PLANTACIONES: APLICACIÓN A LA MITIGACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO

### OFERTA TECNOLÓGICA

#### Código

AMBI\_UAH\_13

#### Áreas de aplicación

- Medioambiente y Energía



#### Tipo de colaboración

- Acuerdo de servicios

#### Investigadores principales

Dr. Miguel Ángel Zavala

#### CONTACTO



OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es



@otriuah



OTRI Universidad de Alcalá



### RESUMEN

La plantación de árboles y la reforestación son una iniciativa cada vez más frecuente como un instrumento de mitigación del cambio climático. Sin embargo, para que esas actuaciones sean efectivas y no un mero instrumento publicitario deben de hacer bajo unas determinadas condiciones técnicas que aseguren su fiabilidad. Los modelos de simulación y modelos forestales desarrollados permiten calcular la cantidad de carbono de una masa forestal en función de las especies que la constituyen, la densidad, las condiciones climáticas y edáficas, así como la cantidad de emisiones. Además se puede ofrecer apoyo técnico al proceso de seguimiento, selección de especie e implantación de la masa forestal para su consolidación a largo plazo.

Se dispone de modelos para la estimación del carbono fijado por plantaciones de árboles y bosques naturales a partir del tipo de especie y condiciones climáticas. Así como un análisis de riesgos frente a eventos extremos y valoración económica del servicio de regulación climática. Los modelos se han desarrollado mediante un seguimiento individualizado de millones de árboles y algoritmos de big data. Las herramientas desarrolladas permiten planificar la plantación de los árboles en función de los objetivos climáticos y mantener otras funciones de los ecosistemas.

### VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

- Modelos contratados para toda Europa y con un seguimiento activo de más de cinco millones de árboles.
- Se disponen de aproximaciones de modelización “big data” para proyectar la dinámica de los ecosistemas forestales en diferentes escenarios de cambio climático y gestión.
- Los modelos han sido ampliamente validados e incluyen análisis de errores.
- Útil para empresas que quieran compensar emisiones. Administraciones públicas que quieran llevar a cabo reforestaciones para compensar emisiones.



Universidad  
de Alcalá



DESARROLLO DE CONTROLADORES Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES PARA CONVERTIDORES CONECTADOS A LA RED ELÉCTRICA Y APLICADOS A LA CALIDAD DE POTENCIA DE LA RED, FUENTES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE Y REDES INTELIGENTES

**OFERTA  
TECNOLÓGICA**

**Código**

ENER\_UAH\_01

**Áreas de aplicación**

- Medio ambiente y Energía



**Tipo de colaboración**

- Acuerdo de "Joint Venture"
- Acuerdo de servicio

**Investigadores principales**

Prof. Francisco Javier Rodríguez  
Sánchez

Prof. Emilio José Bueno Peña

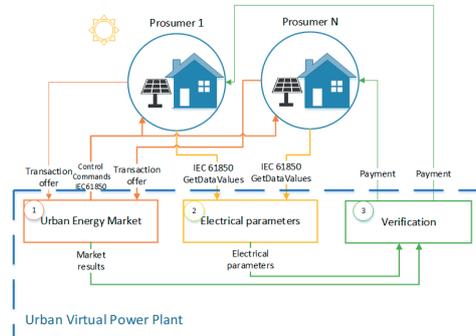
**CONTACTO**



OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es

@otriuah

OTRI Universidad de Alcalá



## RESUMEN

El grupo de investigación "Ingeniería electrónica aplicada a sistemas de energías renovables" de la Universidad de Alcalá lleva desde el año 2005 trabajando tanto en proyectos públicos como con empresas privadas en el desarrollo de sistemas de control y comunicaciones para convertidores electrónicos de potencia que se operan como interfaz con la red eléctrica, tanto para sistemas de mejora de la calidad de la energía eléctrica (power quality) como para fuentes de energía renovables y redes eléctricas inteligentes. La tecnología desarrollada hasta el momento resuelve cuestiones como el control remoto de convertidores, aplicación de los códigos de red de operación ante perturbaciones en la red eléctrica, operación y compensación de huecos de tensión, compensación de factor de potencia y armónicos, integración eficiente de fuentes de energías renovables distribuidas, etc.

## VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

- Sistemas de comunicaciones que permiten realizar control de alto nivel de los sistemas de mejora de calidad de energía o de las fuentes de energía renovables.
- Desarrollo de algoritmos para verificar los códigos de operación de red.
- Desarrollo de algoritmos para verificar los códigos de operación de red.
- Desarrollo de algoritmos para detectar el modo isla de operación.
- Algoritmos para optimizar la calidad de la energía eléctrica.
- Algoritmos para compensar armónicos y el factor de desplazamiento de fase.
- Control y comunicaciones en redes inteligentes (smart grids).
- Eficiencia energética en transporte ferroviario.
- Estrategias de control y comunicaciones en redes electrónicas inteligentes (smart grids).
- Soluciones de gestión de energía para optimizar los beneficios de fuentes distribuidas de generación renovable.
- Gestores de intercambio de energía basados en el estándar IEC61850 y la tecnología Blockchain.
- Desarrollo de algoritmos de predicción de generación y consumo.
- Múltiples bancos de pruebas de generación renovable y redes inteligentes.



Universidad  
de Alcalá



## ENEFF-PILOT: SISTEMA COOPERATIVO PARA COMUNIDADES INTELIGENTES, EFICIENTES Y SOSTENIBLES

### OFERTA TECNOLÓGICA

#### Código

ENER\_UAH\_08

#### Áreas de aplicación

- Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones
- Energía
- Ciencias físicas y exactas



#### Tipo de colaboración

- Contacto con empresas y/o entidades para la solicitud de proyectos que faciliten el desarrollo del sistema.
- Acuerdo comercial con asistencia técnica
- Cooperación técnica

#### Investigadores principales

Prof. Carlos Cruz  
Dr. Esther Palomar  
Dr. Ignacio Bravo

#### CONTACTO



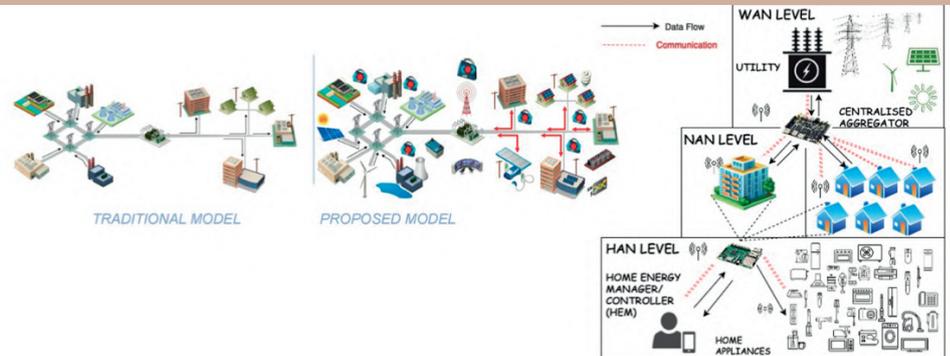
OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es



@otriuah



OTRI Universidad de Alcalá



### RESUMEN

Con el rápido crecimiento de las tecnologías de energía renovable existe una oportunidad importante de mejorar la eficiencia energética y reducir costes a través de la optimización. A todo ello se une el impulso que desde diversas instituciones se está dando a la creación de nuevos servicios sostenibles e infraestructuras energéticas que ayuden a equilibrar la oferta y la demanda.

En este trabajo, presentamos un sistema cooperativo de demanda diseñado para promover cambios de comportamiento en pequeñas o grandes comunidades con intereses comunes. Los consumidores adaptan su consumo energético de forma cooperativa y centralizada, es decir, compartiendo su programa de demanda con un recopilador de datos, lo que facilita la integración de la información sobre el consumo de energía.

Esta integración se realiza a través del llamado «Aggregator», un sistema óptimo que proporciona servicios de gestión energética para gestionar eficientemente la demanda. Permite distribuir localmente la energía suministrada en función de la disponibilidad de recursos renovables. Este sistema de gestión energética estará conectado a la «Utility», definida como un conjunto de proveedores de energía compartidos por los clientes.

La implementación de un sistema piloto demostrará que una comunidad de consumidores puede obtener ahorro de energía. Al mismo tiempo, el sistema conducirá a un cambio de comportamiento en los hábitos de consumo eléctrico a través de objetivos de sostenibilidad y protección del medio ambiente. Objetivos principales:

- Recursos alternativos en términos de accesibilidad y demanda
- Desarrollo de un sistema de eficiencia energética

### VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

- Estrategias enfocadas en la demanda de energía aplicadas a las comunidades residenciales inteligentes puede conducir a mejores escenarios de eficiencia energética.
- Los consumidores tienen la oportunidad de reducir su costo de electricidad y/o la relación pico a promedio a través de su consumo programando de energía.
- Nuestra propuesta integra el proceso de programación y el suministro de electricidad disponible a partir de fuentes de energía renovables.
- La investigación proporcionará una comparación empírica del diseño del algoritmo desarrollado sobre las diferentes estrategias para la selección del turno del consumidor, de optimización, así como escenarios de casos de patrones de consumo de la comunidad.