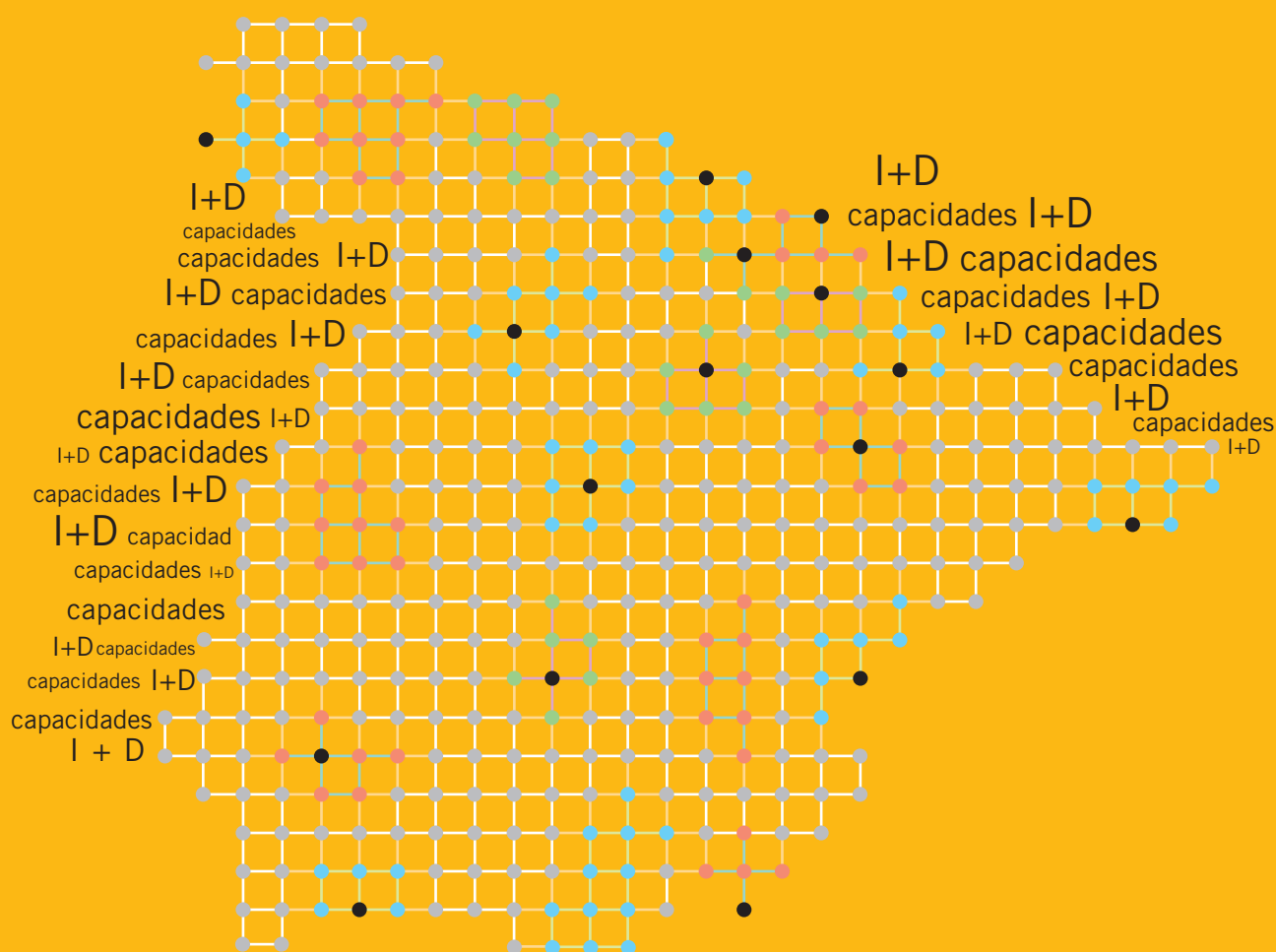


Inventario de capacidades de I+D en redes eléctricas en España



Plataforma española
de redes eléctricas

Introducción

Cualquier actividad industrial basada en tecnología necesita de una importante cantidad de recursos, conocimiento y experiencia para lograr desarrollar o mejorar los productos que hacen sostenible dicha actividad.

Desde que se concibe un producto o servicio hasta que se convierte en una realidad, este pasa por una serie de etapas en el que se va configurando y depurando. En el lenguaje técnico el avance de este proceso se mide mediante los TRL, *Technology Readiness Level* (nivel de madurez tecnológica), que cuenta con una escala entre 1 y 9, desde la investigación básica hasta el lanzamiento comercial.

Este proceso se inicia con una idea, que normalmente no ocurre por casualidad, sino que es fruto del conocimiento que existe en un determinado tema y que aporta una solución a una necesidad previamente identificada. O dicho de otra forma, el conocimiento es clave para poder generar nuevo conocimiento. A partir de la idea es necesario el desarrollo de prototipos y ensayo en laboratorio antes de llegar al producto industrial/comercial. En este sentido el disponer de una potente red de laboratorios es otra de las claves para generar nuevos productos y servicios.

España es un país con gran tradición en investigación en redes eléctricas que responde a la actividad empresarial que en esta área se desarrolla. Dicha investigación aparece en todos los eslabones de la cadena productiva eléctrica: universidades, centros tecnológicos, fabricantes de equipo y las propias compañías eléctricas.

La industria eléctrica española está a la vanguardia internacional en los desarrollos tecnológicos que se enmarcan en las Redes Inteligentes o *SmartGrids*. Este hecho se debe a diversos factores entre los que destacan, el propio dinamismo del sector empresarial, los centros tecnológicos y universidades que forman los profesionales y permiten avanzar en desarrollos básicos y aplicados, y la propia administración con su apoyo al sector en el área de I+D.



Plataforma española
de redes eléctricas



El trabajo realizado en este mapa de capacidades actualiza y complementa el trabajo realizado en 2008, coordinado por Labein (actual Tecnalia) que recogía las capacidades científico-técnicas de 14 entidades, y en él se describen las capacidades según tres ejes:



- Las **infraestructuras** son los laboratorios o entornos controlados demostrativos donde se diseñan y prueban los distintos elementos tecnológicos que en el futuro podrán desembocar en equipos y sistemas en producción. Estos laboratorios van desde investigación más teórica-experimental dentro de las universidades hasta instalaciones que las propias empresas eléctricas tienen para validaciones finales de productos, pasando por instalaciones de centros tecnológicos y fabricantes de equipos/sistemas para el desarrollo de los nuevos productos/sistemas.
- El **conocimiento** se centra en las personas que trabajan en tecnología de redes eléctricas, bien como personal estable o como capacidad de doctorandos y en otras actividades acotadas temporalmente.
- Los **proyectos** colaborativos se han convertido en una herramienta de amplia difusión que está permitiendo aunar esfuerzos y avanzar en el desarrollo de la red. En este apartado se trata de recopilar los proyectos en los que la entidad ha participado o está participando en la actualidad.

La información se recoge en unas fichas que se incluyen en el presente catálogo y que adicionalmente están disponibles en una versión online en www.futured.es/capacidades. Este formato, más dinámico, permite buscar capacidades según distintos criterios y actualizar de forma sencilla el catálogo mediante corrección e incorporación de nuevas fichas.

Esperamos que este catálogo sea de utilidad y, si hay alguna sugerencia o propuesta de mejora, no duden en ponerse en contacto con secretaria@futured.es.

Relación de capacidades

06	ARTECHE	INYCOM	134
10	CENER	IREC	138
20	Centro Nacional del Hidrógeno	ITE	150
32	CIEMAT	LACECAL	162
50	CIRCE	ORMAZABAL	170
70	ENDESA	Schneider Electric España	174
78	Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental	TECNALIA	182
80	GAS NATURAL FENOSA	Universidad de Deusto	194
84	GENERAL ELECTRIC	Universidad de Oviedo	196
94	Holding AIA	Universidad de Sevilla	214
98	IBERDROLA	Universidad de Vigo	226
104	IIC - Instituto de Ingeniería del Conocimiento	Universidad Politécnica de Cartagena	232
108	IK4 - CEIT	Universidad Pontificia de Comillas	240
122	IK4 - IKERLAN	ZIV Aplicaciones y Tecnología	246
128	IMDEA	Localización geográfica	262

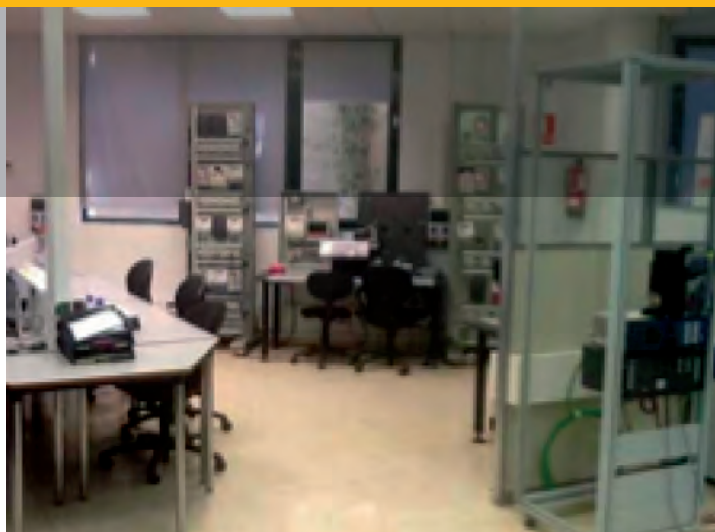
ARTECHE

ELECTROTÉCNICA ARTECHE SMART GRID

Dirección:

Derio Bidea, 28
Zabalondo Industrialdea
48100 Mungia (Bizkaia)

Fecha: 18/04/2013



Contacto

Responsable: Ignacio Pinilla Vallejo

Teléfono: 91 636 35 40

Correo electrónico: sac@sacnet.es

Dirección: C/ Colquide, 6 - Las Rozas
28231 Madrid

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Derio Bidea, 28 - Zabalondo Industrialdea - 48100 Mungia (Bizkaia)
C/ Colquide, 6 - Las Rozas - 28231 Madrid

Año de creación: Artech: 1946 - SAC: 1987

Descripción:

La infraestructura está constituida por varios laboratorios:

- Sección n.º 1: Automatización, Control y Protección de Subestaciones
- Sección n.º 2: Automatización de la Red de Distribución y Contadores Inteligentes
- Sección n.º 3: Pruebas de hardware de prototipos
- Sección n.º 4: Transformadores Ópticos

Admite visitas: Sí

Función microrred: No

Funciona en isla: No



Tipo de servicios que ofrece:

- Ensayos para pruebas de integración de equipos y aplicaciones para pruebas internas y con cliente.
- Pruebas de hardware de prototipos.

Tipo:

Laboratorio con simulación en condiciones reales

Planes futuros:

Esta adaptado a las necesidades, no existen planes actuales de ampliación.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ¹
Equipos de control y protección	20 Vac	200 kW	Directa

Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ²
Ordenadores y microprocesadores	40 CPU Ordenadores tipo industrial 160 CPU Microprocesadores

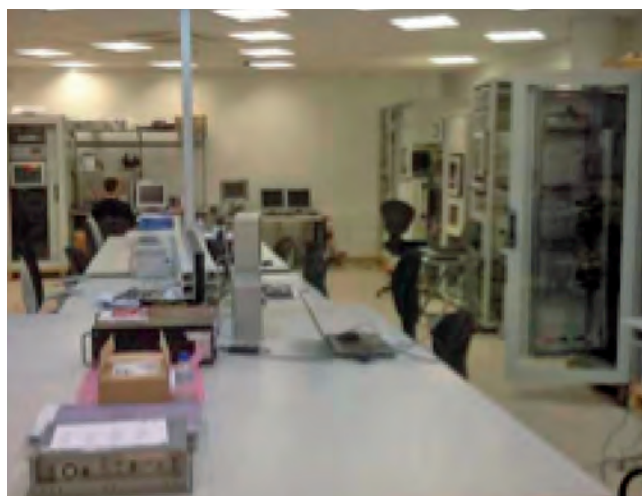
Otros

Equipos de prueba:

- Medidores de señal
- Generadores de señal
- Simuladores de señal para protecciones
- Analizadores de comunicaciones

1. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

2. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ³
Ingenieros superiores	80	10	AUTO CI TIC
Ingenieros técnicos	35	8	AUTO CI TIC
Formación profesional	10	8	AUTO CI TIC

Doctorandos

Área de conocimiento ³	N.º promedio anual
RES	1
TIC	4

3. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Área/s de conocimiento
ENERGOS	Nacional	2009-2013	Innovationenergy.org/energos	Redes inteligentes
SIARD	Nacional	2009-2013		Automatización de red
BUS DE PROCESO	Nacional	2009-2011		Automatización subestaciones
PRICE RED	Nacional	2011-2014	Priceproject.es	Despliegue RR.II.
PRICE GEN	Nacional	2011-2014	Priceproject.es	Despliegue RR.II.
M3GAS	Internacional	2010-2012	Me3Gas.eu	Gas Smart Grids
Automatización y supervisión de centros de transformación secundaria	Nacional	2010-2013		Centros de transformación
Sistema integral para la medición y registro de energía eléctrica	Nacional	2010-2013		Medidor-contador inteligente
Calibrado dinámico de líneas eléctricas	Nacional	2010-2013		Monitorización de líneas
Optimización de la explotación de líneas eléctricas de alta tensión a partir de la medida de parámetros físicos en tiempo real	Nacional	2010-2013		Monitorización de líneas
Sistemas de optimización para las redes de alta tensión	Nacional	2010-2013		Monitorización de líneas
Investigación de algoritmos y soluciones para la reconfiguración de redes eléctricas inteligentes	Nacional	2010-2013		Protección y control
Sistema de medición óptica de corriente de bajo coste para redes de distribución	Nacional	2010-2013		Sensores
Desarrollo de transformador de corriente óptico para muy alta tensión	Nacional	2010-2013		Tecnología óptica
Desarrollo de transformador de corriente no convencional para alta tensión	Nacional	2010-2013		Tecnología óptica

CENER - CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES

MICRORRED INDUSTRIAL ATENEA

Dirección:

Ciudad de la Innovación, s/n
31621 Sarriguren (Navarra)

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Mónica Aguado Alonso

Teléfono: 948 252 800

Correo electrónico: maguado@cener.com

Dirección: Ciudad de la Innovación, s/n
31621 Sarriguren (Navarra)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Microrred Industrial ATENEA
Polígono Industrial Rocaforte, G2-H1
31400 Sangüesa

Año de creación: 2011

Potencia gestionada: 312 kW¹

NOTA: La potencia gestionada es igual al consumo más el almacenamiento.

Descripción:

Micro-red en AC orientada a la gestión de la energía en modo conectado y a la operación en modo Isla. Actualmente se disponen de dos estrategias básicas de gestión de la energía con diferentes sistemas de almacenamiento, y cuyo objetivo es evitar el trasiego de energía por el punto de conexión a la red de media tensión.

La microrred cuelga de una subestación propia de Cener (66KV/20KV) y dispone de un CT (20KV/400V) de donde cuelga el embarrado de la instalación. El sistema es capaz de gestionar la energía de manera independiente y autónoma en cada una de las fases.

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

Está concebida también como una bancada de ensayos por lo que se puede utilizar para la realización de ensayos así como para el desarrollo de proyectos.

Tipo: Entorno Real**Planes futuros:**

Desarrollo de modelos de gestión de la energía optimizados, basados en criterios económicos, de mercado, predicción de recurso renovable, ...



CENER

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Iluminación oficinas del Laboratorio de Ensayos de Aerogeneradores situado en la misma parcela	400 V	25 kW	Contactor
Iluminación exterior del Polígono Industrial	400 V	5 kW	Contactor
Iluminación propia de la instalación de la microrred	400 V	8 kW	Contactor
Coche eléctrico	400 V	9 kW	Contactor
Carretilla eléctrica	230 V	2 kW	
Cargas programables	400 V	125 KVA	Contactor

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.



Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Aerogenerador tipo full converter	400 Vac	20 kW	Convertidor electrónico
Paneles Fotovoltaicos	300-650 Vdc 400 Vac	25 kWp	Convertidor electrónico con seguimiento del punto de máxima potencia MPPT
Generador Diesel	400 Vac	55 kVA	
Microturbina de gas con instalación de recuperación de calor	400 Vac	30 kW eléctricos 65 kw térmicos	

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Capacidad	Tipo conexión ³
Baterías PB Acido	340-420 Vdc	50 kW x 2 horas	Convertidor electrónico, que permite trabajar en los 4 cuadrantes y un control por fase
Batería de flujo de Vanadio	250-390 Vdc	50 kW x 4 horas	Convertidor electrónico, que permite trabajar en los 4 cuadrantes y un control por fase
Batería de ION-LITIO	279-400 Vdc	30 kW x 1 hora	Convertidor electrónico, que permite trabajar en los 4 cuadrantes y un control por fase
Supercondensadores	200-500 Vdc	30 kW x 45 seg	Convertidor electrónico
Supercondensadores	200-600 Vdc	10 kW x 4 seg	Convertidor electrónico



Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Buck-Boost (cargadores)	340-570 Vdc	60 KVa
Inversor de trifásico	570 Vdc - 400 Vac	60 KVa
Buck-Boost (cargadores SPC)	200-600 Vdc	135 KVa
Inversor trifásico (SPC)	600 Vdc - 400 Vac	135 KVa
Inversor trifásico (Inst. FV)	300-650 Vdc - 400 Vac	25 Kw

Equipos de simulación

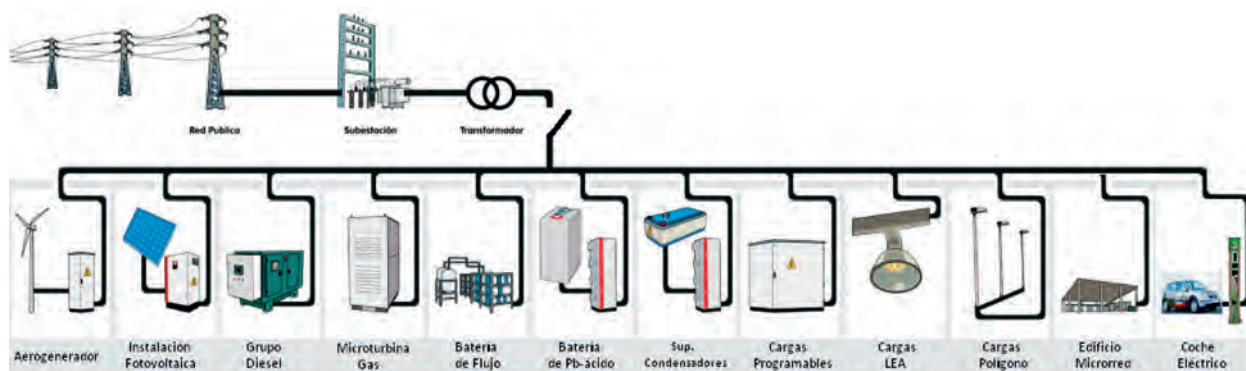
Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ⁴
Software de Simulación desarrollado en la plataforma Matlab/Simulink	Software de simulación del comportamiento de la microrred para desarrollo de estrategias de control
PSCAD	Herramienta para el área de diseño y simulación de electrónica de potencia, análisis de calidad de la energía, protecciones y estudios de planificación de sistemas de suministro eléctrico
PSSE	Análisis estático y dinámico de redes eléctricas
DigSilent	Análisis estático y dinámico de redes eléctricas y régimen transitorio
Times	Análisis de escenarios energéticos a futuro-modelos econométricos
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Sistema de control basado en PLC	Se dispone de un control superior que permite el control de los equipos, así como la implementación de los sistemas de gestión y de las estrategias de control

Otros equipos

Equipos de medida	
Equipo	Descripción
WT3000 (Yokogawa)	Analizador de red -Vatímetro
WT1600 (x2) (Yokogawa)	Analizador de red-Vatímetro
DL750 (Yokogawa)	Sistema de adquisición de datos
DL9040 (Yokogawa)	Osciloscopio
CVMk2 (Circutor) CV144 (Circutor)	Sistema de adquisición de datos
G4400 (Elspec)	Analizador de red

4. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.

Unifilares



Otros

La microrred de Cener dispone de un control supervisor íntegramente diseñado en Cener además de que es controlada a través de un Sistema SCADA también diseñado íntegramente en Cener. El sistema de control de los equipos y el control supervisor se encuentran programados en un PLC industrial, con el objetivo de disponer de un sistema robusto y ampliamente utilizado en el entorno industrial.

BANCADA DE ENSAYOS

Dirección:

Ciudad de la Innovación, s/n
31621 Sarriguren (Navarra)

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Mónica Aguado Alonso

Teléfono: 948 252 800

Correo electrónico: maguado@cener.com

Dirección: Ciudad de la Innovación, s/n
31621 Sarriguren (Navarra)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: BANCADA DE ENSAYOS
C/ Ciudad de la Innovación, 7
31621 Sarriguren (Navarra)

Año de creación: 2009

Potencia gestionada: 30 kW

Descripción:

La bancada de simulación de aerogeneradores disponible en las instalaciones de CENER dispone de las siguientes topologías de aerogeneradores:

- **Generador Síncrono de imanes permanentes “Full Converter”.** Esta tipología de aerogenerador dispone de los siguientes elementos:
 - Generador síncrono de imanes permanentes de 11 kW + convertidor electrónico.
 - Motor de arrastre de 15 kW + convertidor electrónico.

(sigue →)



- Pupitre de control con dos tipos de enlaces: óptico por DDCS y bus de campo por Modbus RTU.
 - Analizador de red externo, así como un transductor de par.
- **Generador Asíncrono doblemente alimentado.** Esta tipología de aerogenerador dispone de los siguientes elementos:
- Generador asíncrono de 11 kW + convertidor electrónico.
 - Motor de arrastre de 15 kW + convertidor electrónico.
 - Pupitre de control con dos tipos de enlaces: óptico por DDCS y bus de campo por Modbus RTU.
 - Analizador de red externo, así como un transductor de par.

Admite visitas: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

- Prueba de generadores de otros fabricantes
- Prueba de convertidores de otros fabricantes
- Prueba de generador y convertidor de otros fabricantes
- Implementación de curvas de viento y aplicación sobre los motores de arrastre a modo de simular una turbina eólica



CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁵
Ingeniero Técnico Eléctrico	2	5	AUTO RES POT
Ingeniero Industrial Energético	1	6	GD BAT VE
Ingeniero Industrial Electrónico	1	8	AUTO RES POT GD TIC
Licenciado en Ciencias Físicas	1	4	RES GD
Dr. Químicas	1	15	BAT
Dr. Ingeniería Industrial	1	19	RES GD

Doctorandos

Área de conocimiento⁵: BAT

N.º promedio anual: 1

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento⁵: BAT, POT, AUTO, VE

N.º promedio anual: 2

Otros

N.º patentes: 2 (en el periodo 2007-2012)

N.º publicaciones: 20 (en el periodo 2007-2012)

5. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁵
Hidrobus	Regional	2003-2004	Confidencial	VE
Asistencia Técnica en temas de hidrógeno	Regional	2004-2005	Confidencial	RES
WindHyGen®	Regional	2005-2006	Confidencial	RES
SPHERA	Nacional	2007-2010	360.000 €	RES, BAT
Grid Architecture for Wind Power Production with Energy Storage through Load Shifting in Refrigerated Warehouses	Europeo	2006-2008	717.000 €	RES, BAT
RES-MARKET	Europeo	2006-2008	56.000 €	RES, BAT
EOLIA	Nacional	2007-2010	297.000 €	RES, BAT
Generador eólico de H2	Regional	2007-2008	Confidencial	RES, BAT
Estudio de sistemas de almacenamiento de energía. Tecnología, Oferta y Demanda	Nacional	2008-2009	Confidencial	BAT
Definición y análisis de un edificio con aportación H2	Nacional	2008-2009	60.000 €	RES
REVE	Nacional	2009-2010	10.000 €	RES, VE
Sistemas energéticos de microrred	Europeo	2008-2009	Confidencial	RES, BAT, GD
Hydrostock	Europeo	2008	50.000 €	RES, BAT
Estudio de Baterías de Zinc-Bromo: Tecnología y cadena de valor	Nacional	2010	Confidencial	BAT
Conceptual engineering of a zinc-bromine flow battery of 1 kW power	Nacional	2010	Confidencial	BAT
OPTIMAGRID	Europeo	2011-2012	1.190.271 €	RES, BAT, GD
Design, development and implementation of microgrids in Navarra	Regional	2010-2013	3.200.000 €	RES, BAT, GD, AUTO, VE, TIC, EPOT
Store	Europeo	2011-2014	1.643.642 €	BAT, RES
BATTERIE	Europeo	2012-2014	2.233.300 €	BAT

CENTRO NACIONAL DEL HIDRÓGENO (CNH2)

**MICRORRED
CNH2-M1**

Dirección:

C/ Prolongación Fernando el Santo, s/n
13500 Puertollano (Ciudad Real)

Fecha: 05/02/2014



Contacto

Responsable: Carlos Merino

Teléfono: 926 420 682

Correo electrónico: carlos.merino@cnh2.es

Dirección: C/ Prolongación Fernando el Santo, s/n
13500 Puertollano (Ciudad Real)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: C/ Prolongación Fernando el Santo, s/n
13500 Puertollano (Ciudad Real)

Año de creación: 2004

Potencia gestionada: 5,8 kW¹

NOTA: La potencia gestionada es la máxima que puede ser asumida simultáneamente

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

La microrred CNH2-M1 es de tipo aislado, interconectada mediante bus en corriente continua de 24 Vdc. Incorpora fuentes de generación renovable minieólica y fotovoltaica junto con sistemas de almacenamiento energético en baterías de GEL y ciclo de hidrógeno, para dar servicio a un conjunto de cargas domésticas reales controladas por un sistema domótico y un punto inteligente de recarga de vehículo eléctrico. Adicionalmente se dispone de una carga electrónica programable para imponer perfiles de demanda.



CNH2

Admite visitas: Sí**Función microrred:** Sí²**Funciona en isla:** Sí**Tipo de servicios que ofrece:**

La microrred CNH2-M1 se pone a disposición del sector científico y tecnológico para experimentación en este tipo de configuraciones que incorporen el almacenamiento energético en ciclo de hidrógeno. Se encuentra abierta a ensayos y validación de equipos de electrónica de potencia, sistemas de energías renovables, pilas de combustible y electrolizadores, además de algoritmos de control, gestión y predicción.

Tipo: Laboratorio y Entorno Real**Planes futuros:**

- Interconexión del bus de continua a red de baja tensión para permitir la experimentación tanto en modo aislado como conectado a red.
- Desarrollo experimental de electrónica de potencia para pila de combustible.
- Ampliación laboratorio de microrredes mediante microrred AC con emulador de red, emulador eólico, emulador fotovoltaico y sistemas de almacenamiento para el ensayo de equipos hidrógeno (electrolizadores, pilas de combustible) de media potencia conectadas a red.

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Electrolizador (HydrogenWorks 1kW - PEM)	24 Vdc / 230 Vac	1000 W	Directa DC ó Rectificador
Carga electrónica programable (H&H ZSAC2826 DC-AC)	24 Vdc / 230 Vac	2800 W	Directa DC ó inversor cargas domésticas
Cargas domésticas (iluminación, horno, microondas, vitrocerámica, frigorífico, lavavajillas, cafetera, televisor, aire acondicionado)	230 Vac	8900 W	Inversor cargas domésticas
Punto recarga inteligente vehículo eléctrico (carga lenta - modo 1-6 Amax)	230 Vac	1500 W	Inversor punto recarga

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Fotovoltaica (Atersa A135 - 3stringsx8x135Wp Policristalino)	71 Vmp	3240 Wp	Regulador carga solar
Minieólica (Bornay BEE 800 - Trifásico imanes permanentes neodimio)	24 Vdc	800 W	Regulador eólico
Pila de combustible (Ballard Nexa - PEM)	22-36 Vdc	1200 W	Convertidor DC/DC

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Almacenamiento de H2 (2x LabTech Hbond 1500 NI - Hidruros metálicos)			
Banco baterías GEL (12x Sonnenschein OPzV Solar 2V)	24 Vdc	C100: 960 Ah	Directa

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de control de potencia

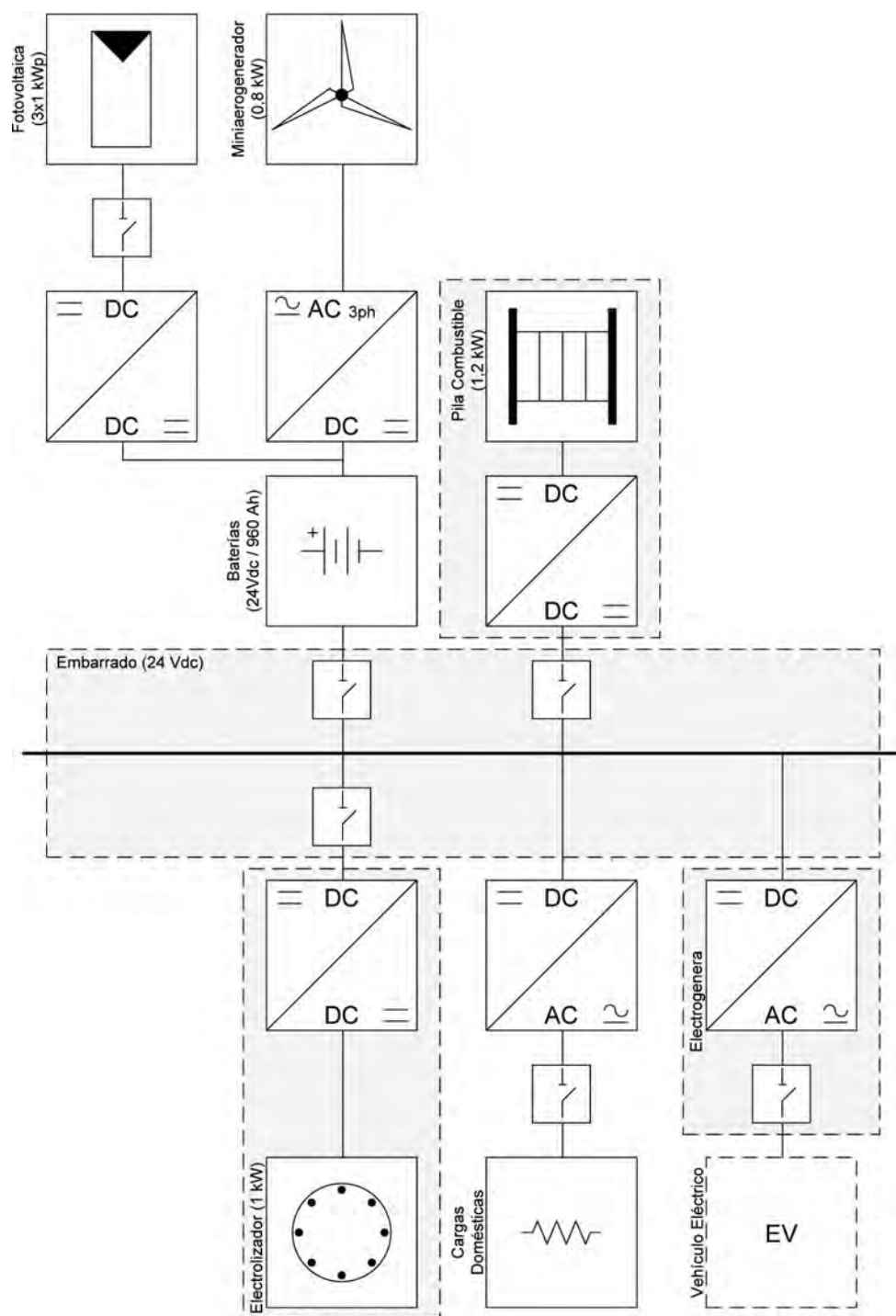
Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversor cargas domésticas (IREPSOL GMS)	230 Vac	3300 W
Inversor punto de recarga (Cotek SK1500W)	230 Vac	1500 W
Convertidor DC/DC pila combustible (Isle BSZ PG 1200)	24 Vdc	1200 W
Regulador carga solar (3x OutBack FM60 MPPT)	24 Vdc	4320 W
Regulador eólico (Bornay)	24 Vdc	840 W

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
EMS	Microrred gestionada por EMS (Energy Management System). SCADA para monitorización y control. Posibilidad de comunicación con agente de control externo. Dispone de predicción de generación y demanda. Incorpora funciones de fiabilidad y seguridad de suministro, despacho y gestión de la energía. Arquitectura y red de comunicaciones con equipos e instrumentos



Unifilares





Otros

Al estar basada en generados renovables reales, la microrred cuenta con una pequeña estación meteorológica que dispone de anemómetro de cazoletas, veleta, sonda temperatura y célula solar calibrada. La instalación fotovoltaica, dividida en tres agrupamientos de 1 kWp, está instalada sobre una estructura con seguimiento en eje de rotación horizontal Este-Oeste de 20° a 60°.

Para la seguridad en el uso de gases, los equipos de hidrógeno se encuentran en un recinto habilitado para disponer prototipos y equipos comerciales. Está dotado de un sistema de ventilación, extracción y detección de fugas de hidrógeno conectado a una centralita de gases.

Adicionalmente a la gestión eléctrica y de gases, sobre la pila de combustible se encuentra implementado un sistema de aprovechamiento térmico residual destinado a climatización y un sistema de gestión térmica para el almacenamiento en hidruros metálicos.

MICRORRED CNH2-M2

Dirección:

C/ Prolongación Fernando el Santo, s/n
13500 Puertollano (Ciudad Real)

Fecha: 05/02/2014



Contacto

Responsable: Carlos Merino

Teléfono: 926 420 682

Correo electrónico: carlos.merino@cnh2.es

Dirección: C/ Prolongación Fernando el Santo, s/n
13500 Puertollano (Ciudad Real)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: C/ Prolongación Fernando el Santo, s/n
13500 Puertollano (Ciudad Real)

Año de creación: 2010

Potencia gestionada: 14,8 kW¹

NOTA: La potencia gestionada es la máxima que puede ser asumida simultáneamente.

Descripción:

La microrred CNH2-M2 es de tipo aislado interconectada mediante bus en corriente continua. Es alimentada en continua mediante emulación de generador renovable. Dispone de sistemas de almacenamiento energético en baterías y ciclo de hidrógeno comprimido a alta presión y consumo en carga electrónica programable.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: Sí

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.
2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.



Tipo de servicios que ofrece:

La microrred CNH2-M2 se pone a disposición del sector científico y tecnológico para experimentación en este tipo de configuraciones que incorporen el almacenamiento energético en ciclo de hidrógeno. Se encuentra abierta a ensayos y validación de equipos de electrónica de potencia, sistemas de energías renovables, pilas de combustible y electrolizadores, además de algoritmos de control, gestión y predicción.

CNH2

Tipo: Laboratorio y Entorno Real

Planes futuros:

- Interconexión del bus de continua a red de baja tensión para permitir la experimentación tanto en modo aislado como conectado a red.
- Desarrollo experimental de electrónica de potencia para pila de combustible.
- Ampliación laboratorio de microrredes mediante microrred AC con emulador de red, emulador eólico, emulador fotovoltaico y sistemas de almacenamiento para el ensayo de equipos hidrógeno (electrolizadores, pilas de combustible) de media potencia conectadas a red.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Carga electrónica programable (H&H ZSACRV9826 DC-AC)	230 Vac / 24 Vdc	9800 W	Inversor carga o directa
Electrolizador (H2 Nitidor Voltiana-Alcalino)	125 Vdc	5000 W	Booster DC/DC

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Pila de combustible (Hydrogenics HyPM- PEM)	48 Vdc	4500 W	Convertidor DC/DC
Fuente alimentación programable (Agilent 6692A)	0 - 60 Vdc	6600 W	Directa o regulador carga baterías

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Almacenamiento de H2 (Hidrógeno comprimido 200 bar - 3 x 8,8 Nm3)			
Banco baterías Pb-Acido (4x 6V)	48 Vdc	C100: 250 Ah	Regulador carga baterías



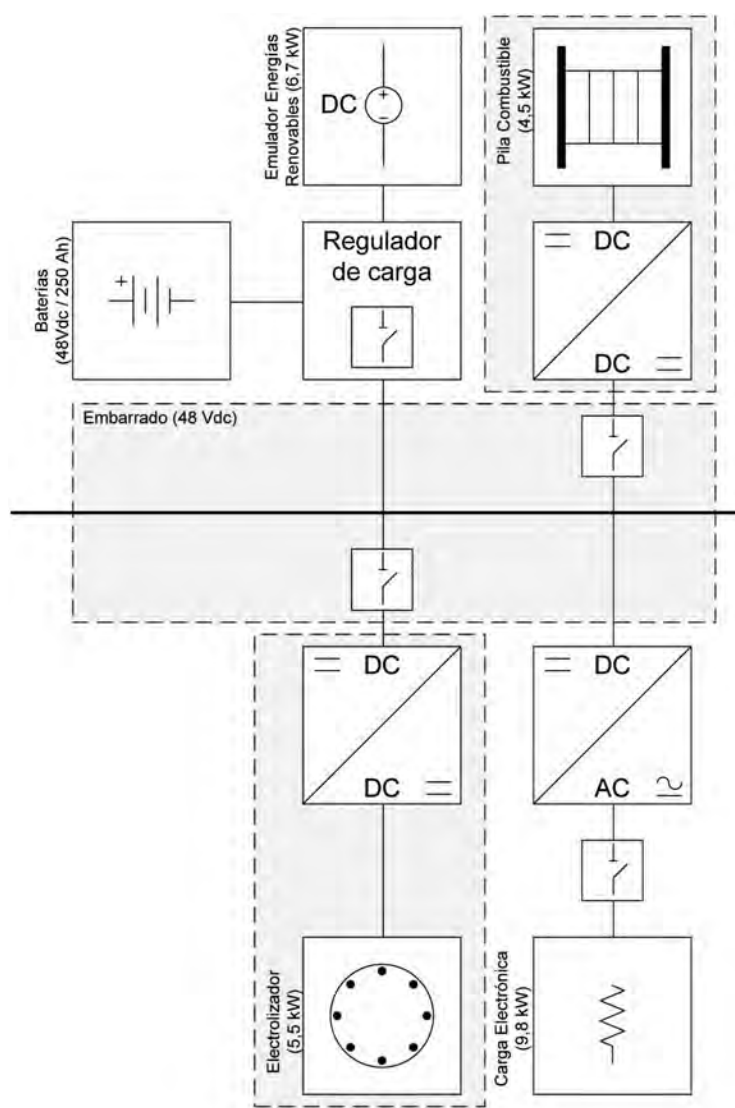
Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversor carga (Zigor HIS 11)	230 Vac	11000 VA
Regulador carga baterías (Steca PowerTaron4140)	48 Vdc	3360 W
Booster DC/DC (CS)	125 Vdc	5000 W

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
EMS	Microrred gestionada por EMS (Energy Management System). SCADA para monitorización y control. Posibilidad de comunicación con agente de control externo. Dispone de predicción de generación y demanda. Incorpora funciones de fiabilidad y seguridad de suministro, despacho y gestión de la energía. Arquitectura y red de comunicaciones con equipos e instrumentos.

Unifilares



Otros

Para la seguridad en el uso de gases, los equipos de hidrógeno se encuentran en un recinto habilitado para disponer prototipos y equipos comerciales. Está dotado de un sistema de ventilación, extracción y detección de fugas de hidrógeno conectado a una centralita de gases.

CENTRO NACIONAL DEL HIDRÓGENO

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Ingenieros	3	6	GD RES AUTO EPOT BAT
Técnico Superior (FP II)	1	13	AUTO TRAFO CABLE

Otros

N.º publicaciones: 4 (en el periodo 2011-2013)

Proyectos

● Proyecto SINTER (Sistemas inteligentes estabilizadores de red)

Convocatoria: Convocatoria extraordinaria del año 2009 para la concesión de las ayudas del Subprograma de Proyectos Singulares y Estratégicos de demostración cooperativa en energía y su utilización eficiente, de acuerdo con las actuaciones incluidas en el Plan E 2009.

Organismo Financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). *Número de Expediente:* PEN-120000-2009-14

Objetivo del Proyecto: Demostrar la utilidad de la integración del almacenamiento, incluyendo las tecnologías del hidrógeno, con energía eólica para la estabilización de extremos de redes débiles o saturadas, la integración de energías renovables con funciones de estabilización de red, que permitiría trabajar conectado a red o aislado. Los sistemas de estabilización de red propuestos son sistemas integrados, que no agregados, tienen como misión fundamental asegurar la calidad y la seguridad de suministro eléctrico a aquellos consumidores o conjunto de consumidores conectados a redes.

Entidades participantes: Inycom, Fundación CIRCE, Fundación Hidrógeno Aragón, ADES, Ciemat-Ceder, CNH2. *Duración:* 2009-2010

● Proyecto PSEH2RENOV (Proyecto Singular Estratégico de Hidrógeno Renovable) - Subproyecto Hydrocasa

Convocatoria: Convocatoria para la concesión de las ayudas del Subprograma de Proyectos Singulares y Estratégicos del año 2009 aprobadas en virtud de la Orden CIN/1657/2009.

(sigue →)

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).



Organismo Financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). *Número de Expediente:* PSE-120000-2009-3

Objetivo del Proyecto: El objetivo del subproyecto es la producción de hidrógeno mediante electrolisis alcalina en una microrred de baja potencia con sistemas renovables eólicos y fotovoltaicos con almacenamiento eléctrico auxiliar en baterías y supercondensadores.

Entidades participantes: Acciona Energía, Ingeteam Energy, IDESA, ITC, Cegasa, INTA, CNH2.

Duración: 2009-2011

● **Proyecto GEBE (Gestor de balances energéticos en redes con generación distribuida inteligente)**

Convocatoria: Subprograma INNFACTO del Programa Nacional de cooperación Público-Privada del año 2010 aprobadas en virtud de la Orden CIN/1559/2009.

Organismo Financiador: Ministerio de Ciencia e Innovación y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Número de Expediente: IPT-120000-2010-011

Objetivo del Proyecto: Diseñar, construir y comprobar un sistema inteligente de gestión de redes energéticas con generación distribuida, cuya función es optimizar los flujos energéticos atendiendo a parámetros económicos garantizando la seguridad y estabilidad eléctricas.

Entidades participantes: Inycom, Fundación CIRCE, ADES, Ciemat-Ceder, CNH2. *Duración:* 2010-2013.

● **Proyecto IRHIS (Integración de sistemas de hidrógeno en microrredes de generación mediante fuentes renovables)**

Convocatoria: Convocatoria año 2011 Subprograma Innfacto, dentro de la línea instrumental de Articulación e Internacionalización del Sistema, en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011.

Organismo Financiador: Ministerio de Economía y Competitividad y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). *Número de Expediente:* IPT-2011-1182-920000.

Objetivo del Proyecto: Desarrollar tecnología nacional eficiente y competitiva para la integración de sistemas de hidrógeno en microrredes de generación mediante fuentes renovables, cuya función es conseguir una generación sostenible de energía eléctrica con desarrollos nacionales, asegurar el suministro, mejorar la tecnología involucrada en los desarrollos y los costes de producción.

Duración: 2011-2013.

Acrónimo- Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁴
SINTER - Sistemas inteligentes estabilizadores de red	Nacional	2009/10	www.sinter.es	2.890.100 €	GD, RES, AUTO, EPOT, BAT
PSEH2Renov - Proyecto Singular Estratégico de Hidrógeno Renovable	Nacional	2009/11	www.h2renov.es	986.000 €	GD, RES, AUTO, EPOT, BAT
GEBE - Gestor de balances energéticos en redes con generación distribuida inteligente	Nacional	2010/13	www.gebe.sinter.es	2.435.749 €	GD, RES, AUTO, EPOT, BAT
IRHIS - Integración de sistemas de hidrógeno en microrredes de generación mediante fuentes renovables	Nacional	2011/13		2.364.217 €	GD, RES, AUTO, EPOT, BAT

CIEMAT

CEDER
CENTRO DE DESARROLLO
DE ENERGÍAS RENOVABLES

Dirección:

CIEMAT
Avenida Complutense, 40
28040 Madrid

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Luis Hernández Callejo

Teléfono: 625301147

Correo electrónico: luis.hernandez@ciemat.es

Dirección: CEDER - Autovía de Navarra A15, sal. 56
42290 Lubia (Soria)

Descripción básica

Ubicación: Centro de Desarrollo de Energías Renovables (CEDER)
Autovía de Navarra A15, salida 56
42290 Lubia (Soria)

El propio centro constituye una Micro-red en su concepción, como se verá en el detalle de las instalaciones.

Año de creación: 1987 (creación
de CEDER)

Potencia gestionada: 489 kW¹

NOTA: La potencia gestionada se refiere a la de generación más el almacenamiento. La contratada son 150 kW.

Descripción:

Ubicado en la provincia de Soria, a veinte kilómetros de la capital provincial, el Centro de Desarrollo de Energías Renovables (CEDER) se extiende sobre un polígono de 640 hectáreas, con más de 13.000 m² construidos que se destinan a laboratorios, servicios administrativos y generales, naves de plantas piloto y almacenes.

(sigue →)

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

- El Centro, dependiente del Centro de Investigaciones Energéticas, medioambientales y Tecnológicas, comenzó su andadura hace 25 años en proyectos de investigación relacionados con fuentes de generación renovables, estando en la actualidad adscrito al Departamento de Energía de este Organismo Público de Investigación encuadrado en la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad.

El CIEMAT, en línea con la prioridad de desarrollo de las energías renovables, está impulsando actividades de investigación en el CEDER aprovechando tanto el potencial humano del Centro como las oportunidades que ofrece éste para la instalación de plantas de demostración. En el propio Plan Estratégico del Organismo (Planes Estratégicos de los OPI's de la AGE. Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007) ya se señaló como una actuación específica la potenciación del CEDER de Soria. El objetivo concreto es fortalecer las capacidades del actual CEDER y hacer de él un centro de referencia en tecnologías limpias, dirigidas en especial hacia la energía eólica y la valorización energética de biomasa y residuos. Además de la renovación de las infraestructuras actuales se busca potenciar la puesta en marcha de proyectos con fuerte participación de otros centros e instituciones.



El actual marco Europeo de proyectos de investigación se centra de manera muy clara en el ámbito de las redes inteligentes de energía eléctrica y en concreto en las Microredes, siendo éstas mucho más atractivas si son capaces de integrar tanto generación distribuida a través de renovables como a todos los nuevos actores que han ido surgiendo en paralelo y que marcarán las redes del futuro.

En esta línea, el CEDER-CIEMAT ha impulsado y potenciado en sus instalaciones de Lubia en Soria una infraestructura integrada por un conjunto de cargas eléctricas y térmicas, elementos de generación distribuida (como eólica, fotovoltaica, biomasa,) y elementos de almacenamiento (baterías de Pb-Ácido, deIÓN-Litio), dotada de una gran flexibilidad, y que puede funcionar de diferentes maneras y bajo distintas configuraciones, por lo que puede amoldarse a las exigencias que a un “banco experimental” debe exigirse

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: No

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Tipo de servicios que ofrece:

Toda la infraestructura (infraestructura eléctrica en MT y BT, centros de transformación, consumos finales, fuentes de generación, elementos de comunicación, etc.) disponible es propiedad del CEDER-CIEMAT, por lo que se presenta como un escenario perfecto para ensayos y pruebas de comportamiento en proyectos de “Redes Inteligentes” y “Micro-redes”.

Tanto la topología de la red eléctrica, sus niveles de tensión (MT y BT), su variedad de cargas reales (diferentes edificios con perfil diferente: industrial, oficinas, etc.) y sus fuentes de generación renovable y almacenamiento, lo hacen idóneo para pruebas intermedias entre un laboratorio a pequeña escala y su despliegue definitivo en producción real.



Tipo: Entorno Real

Planes futuros:

Se está dotando al centro de la infraestructura hidráulica para poder disponer de una máquina Pelton con Generador asíncrono trifásico controlable, con potencia eléctrica de salida de entorno a 50-60 kWe, para un salto neto de 60 m y caudal a entregar 120 l/s. Instalada en la actualidad la tubería hidráulica con polietileno de 220 mm de diámetro interior. Se dispone de canalización en paralelo en fibrocemento con bombas hidráulicas (dos bombas, cada una de 21 CV), para entre ambos sistemas disponer de turbinado o bombeo, según estrategias.

Se propone aportar uno de los volantes de inercia desarrollados por CIEMAT para ser integrado en las pruebas en CEDER, para lo cual es necesaria la adecuación del sistema a la red a la que se va a acoplar. Para ello se propone desarrollar el convertidor electrónico de conexión a red, la plataforma de control remota del sistema vía IP y la estrategia de operación conjunta con el resto de la red local. El dispositivo que está desarrollando Ciemat tiene una potencia de 25 kW, autonomía a plena potencia 6 minutos (9 MJ), velocidad máxima 13100 rpm, peso módulo 900 Kg aprox., dimensiones externas: base 700x700 mm, altura 800 mm (lo cual supone una presión de máxima).

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Hay 3x2,8 kW/unidad de cargas H&H, que se pueden usar como monofásicas y/o trifásica. Tienen un control en Labview que venía con la carga	220/400 V	8,4 kW totales	A red alterna mono/trifásico
Hay 36 kW de cargas resistivas con un armario de relés preparado, pero sin control realizado	220/400 V	36 kW totales	A red alterna mono/trifásico
Tenemos 2x4 kW de cargas resistivas móviles (conexión en trifásica o monofásica). 4 kW de cargas inductivas y 2 kW de cargas capacitivas regulables anualmente. Sin control establecido	220/400 V	8 kW resistivas 4 kW induc. 2 kW capac.	A red alterna mono/trifásico
2 calderas eléctricas para calentar agua caliente de 90 kW/unidad con 15 pasos de regulación cada	400 V	180 kW	De red alterna trifásica
Edificio de oficinas E03	400 V	250 A (valor del interruptor en BT)	Trifásica
Taller electromecánico E03	400 V	250 A (valor del interruptor en BT)	Trifásica
Sala Servidores CPD	400 V	63 A (valor del interruptor en BT)	Trifásica
Caseta de Bombas	400 V	250 A (valor del interruptor en BT)	Trifásica
Caseta Depuradora	400 V	40 A (valor del interruptor en BT)	Trifásica
Edificio de plantas de ensayo de combustión E02	400 V	1000 A (valor del interruptor en BT)	Trifásica
Otros 10 edificios de variada potencia (diferentes usos: oficinas, semi-industrial, etc.)	400 V	De 32 A a 400 A (valor del interruptor en BT)	Trifásico

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Aerogenerador AOC 50 kW. A la espera de instalación de convertidor bidireccional AC-AC, para su posterior conexión al aerogenerador AOC 50 kW a red.	400 V	50 kW	Trifásica a red
Aerogenerador Bornay Inclín 3 kW, conectado a baterías de 24 Vdc, y conectarlo a red mediante inversor/cargador Xantrex	230 V	1,5 kW	A baterías 24 Vdc y a red por inversor Xantrex monofásico
Parking fotovoltaico de 9 kW (66 paneles PV marca BP Solar, tipo BP 5140, de 140 W) conectado a red mediante dos inversores INGECON SUN 5	230 V	9 kW FV	A red mediante 2 inversores de 5 kW monofásicos
Pérgola fotovoltaica de 5 kW (24 paneles PV marca Solon, tipo P200, de 210 W) conectado a red mediante un inversor INGECON SUN 5	230 V	5 kW FV	A red mediante inversor de 5 kW monofásico
Tejado fotovoltaico de 8,28 kW (36 paneles PV marca LDK, tipo LDK-230P-20), conectado a red mediante un inversor INGECON SUN 10	400 V	8,28 kW FV, 10 kW inversor	A red mediante inversor trifásico
Tejado fotovoltaico de 12 kW (80 paneles PV marca Gamesa, tipo GS-1501), conectado a red mediante un inversor INGECON SUN 10	400 V	9 kW FV, 10 kW inversor	A red mediante inversor trifásico
Motor Stirling con foco caliente a base de gas natural, foco frío helio, potencia eléctrica entregada máxima de 10 kWe y rendimiento global de 33% aproximado. En fase de puesta a punto	400 V	10 kWe	A red trifásico

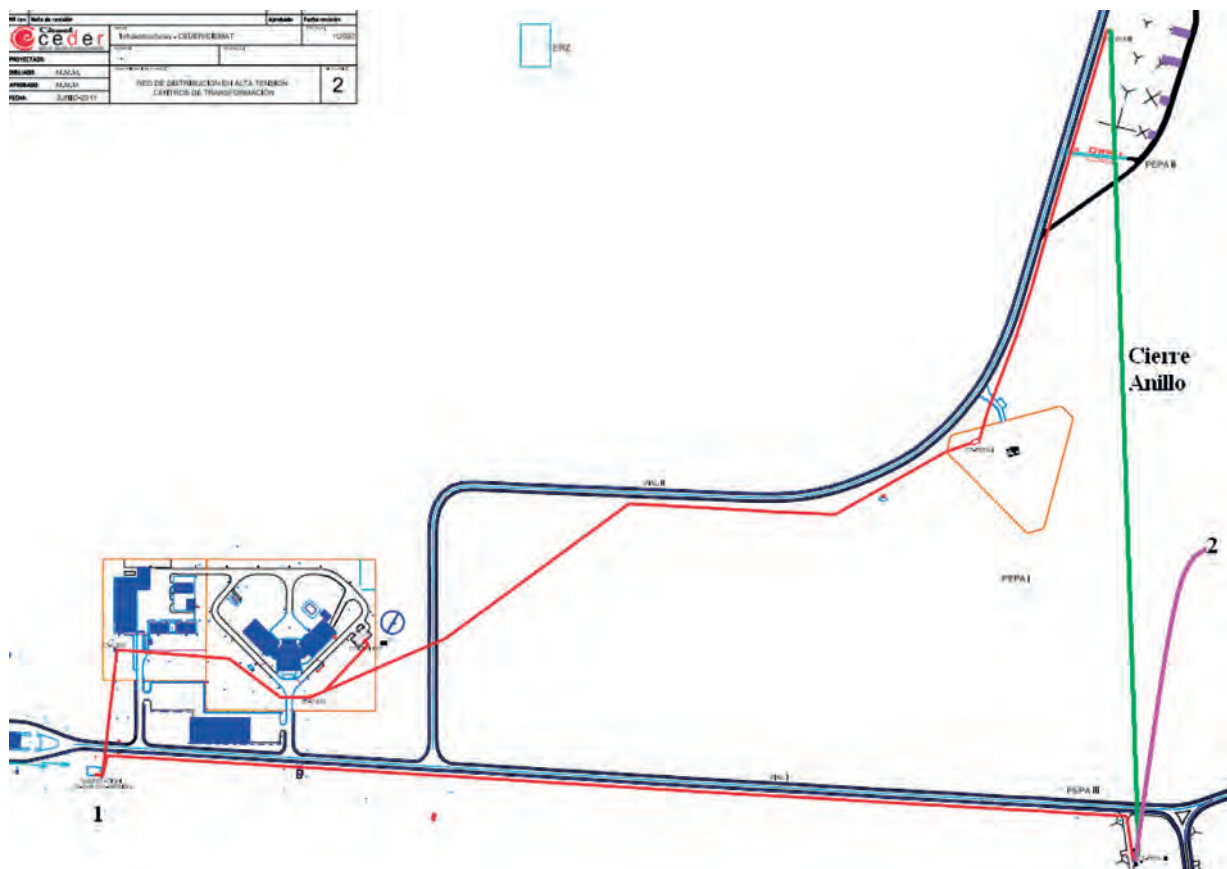




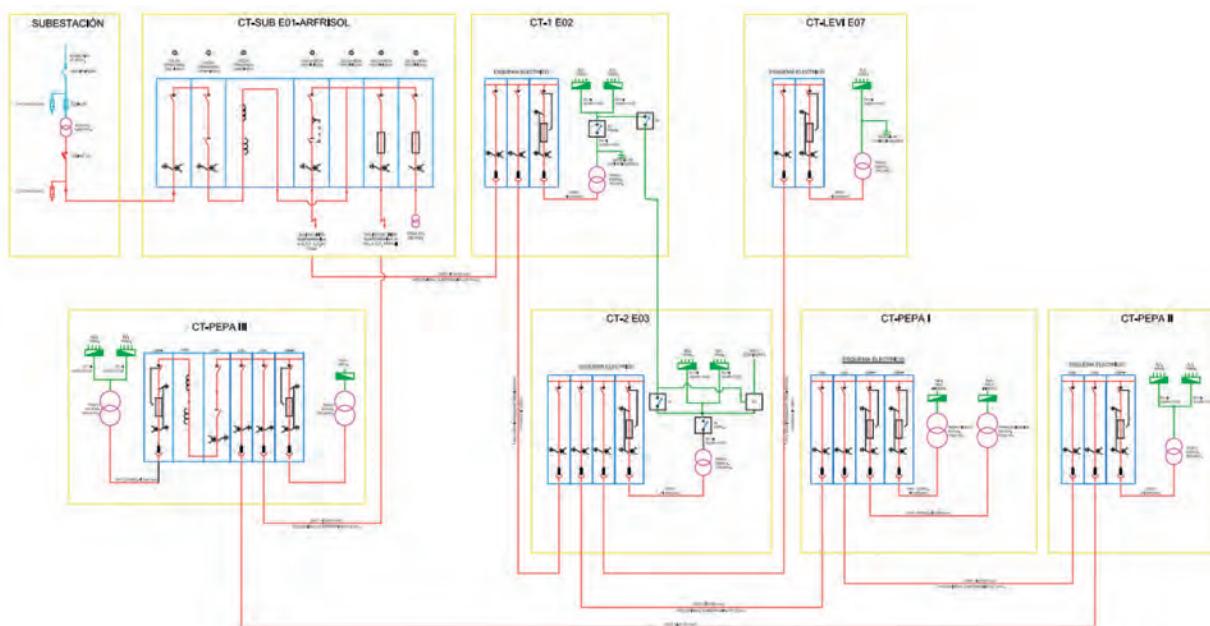
Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Bancada de baterías Pb-Ácido de 240 Vdc. A la espera de instalación de convertidor bi-direccional AC-DC, para su posterior conexión a la bancada de baterías de 240 Vdc a red	240 Vdc	Convertidor 50 kW	Baterías a red por medio de convertidor
Bancada de baterías Pb-Ácido de 240 Vdc. A la espera de instalación de convertidor bidireccional AC-DC, para su posterior conexión a la bancada de baterías de 240 Vdc a red	240 Vdc	Convertidor 25 kW	Baterías a red por medio de convertidor
Bancada de baterías de Ion-Litio de 60 kW (2 Racks de 31,36 kW). Ingecon Sun 30, para su posterior instalación y conexión a la bancada de baterías de 627 Vdc a red: Rango de tensión MPP 405 a 750 Vdc, Potencia nominal 33 kW, Tensión de salida AC entre fases 400 Vac trifásica, Frecuencia salida: 50 Hz	400 V	60 kW baterías, salida de Inversor 33 kW	A red trifásica
Baterías Pb-Ácido de 48Vdc (24 elementos de 2V, Tudor Classic OPZS 660). Compra de inversor/cargador Studer Xtender XTH 8000-48, de 8 kW, para su posterior conexión a la bancada de baterías de 48 Vdc a red	48 Vdc	8 kW	Baterías a red por medio de convertidor

Unifilares



Red Eléctrica de CEDER-CIEMAT. Distribución de la MT entre Centros de Transformación.
Posibilidad de trabajar en modo radial o anillo cerrado
(conectado a red en todos los casos hasta la fecha).



Unifilar de inter-conexión entre CTs.

Además, CEDER dispone de una red de calor (District Heating) por medio de máquinas productoras de calor (biomasa), posibilitando que sus edificios se comporten como productores y consumidores de calor.

[illegible]

39

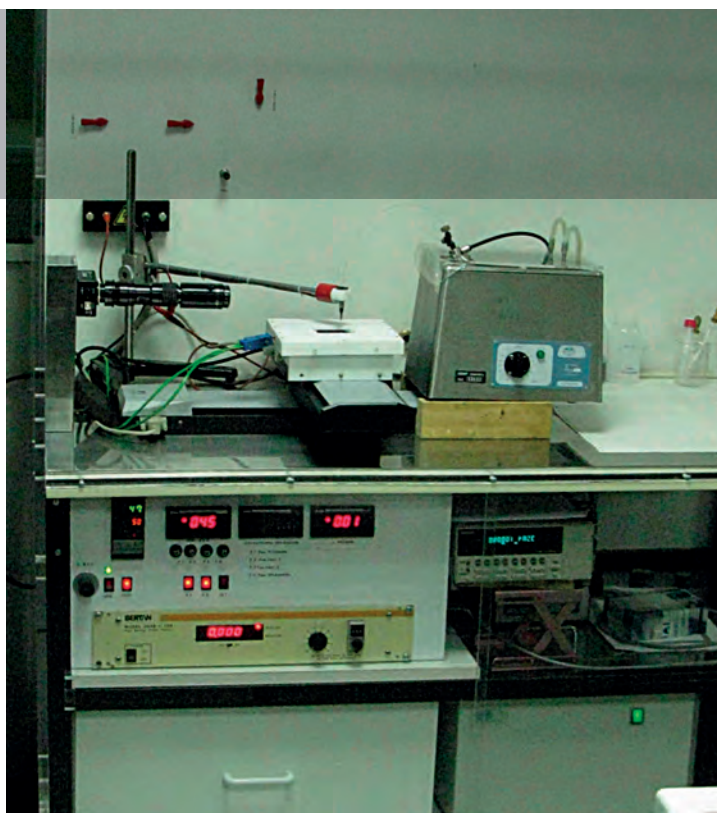
LABORATORIO PARA EL MONTAJE Y ENSAYO DE LAS PILAS DE COMBUSTIBLE

Dirección:

CIEMAT

Avenida Complutense, 40
28040 Madrid

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Luis Hernández Callejo

Teléfono: 625301147

Correo electrónico: luis.hernandez@ciemat.es

Dirección: CEDER - Autovía de Navarra A15, sal. 56
42290 Lubia (Soria)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: CIEMAT
Avenida Complutense, 40
28040 Madrid

Año de creación: 1999

Potencia gestionada: hasta 1 kW¹

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

Este laboratorio permite lo siguiente:

- Fabricación de electrodos.
- Ensamblaje de pilas de combustible.
- Banco de pruebas para la caracterización de pilas de combustible.
- Integración en instalaciones de energías renovables.

Las instalaciones en CIEMAT (Madrid - España) pueden ser puestas a disposición de los miembros de CIEMAT y otros socios o empresas, dependiendo de la disponibilidad.



Admite visitas: Sí

Función microrred: No²

Funciona en isla: Si

Tipo de servicios que ofrece:

No está concebido como servicio externo, pero se puede concertar una colaboración/servicio para estudios diversos de pilas de combustible.

Tipo: Laboratorio y entorno real

Planes futuros:

Hay varios proyectos en funcionamiento, incluyendo el desarrollo de componentes de pilas (electrodos) y aplicaciones estacionarias y portátiles. También integración en sistemas con energías renovables.

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia
Pila de combustible portátil	0,6-6 Vdc	<20 W
Pila de combustible estacionaria	10-30 V	<500 W

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

CETA
CENTRO EXTREMEÑO
DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS

Dirección:

CIEMAT

Avenida Complutense, 40
28040 Madrid

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Luis Hernández Callejo

Teléfono: 625301147

Correo electrónico: luis.hernandez@ciemat.es

Dirección: CEDER - Autovía de Navarra A15, sal. 56 - 42290 Lubia (Soria)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Sola, 1
10200 Trujillo (Cáceres)

Año de creación:

Descripción:

El Centro Extremeño de Tecnologías Avanzadas (CETA) es una institución perteneciente al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y tecnológicas (CIEMAT) dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad, siendo CIEMAT reconocido como Organismo Público de Investigación (OPI). El CETA cuenta con un equipo multidisciplinar compuesto por físicos, ingenieros informáticos y técnicos en electricidad.

Durante los últimos años el CETA ha ido adquiriendo diferentes clases de equipamiento computacional para la explotación de códigos científicos en distintas soluciones de cómputo (Grid & Cloud computing, GPGPU (General Purpose Graphical Processing Units), High Performance Computing (HPC), etc.

Los recursos de computación distribuida suman un total de 1736 cores CPU (128,262 Teraflops). La GPGPU conlleva 39712 cores GPU, con un total de 113,33 (32-bit Teraflops y 36,915 64-bit Teraflops). La unidad HPC incluye 64 cores y 1TB de RAM. Las capacidades de almacenamiento del CETA-CIEMAT suman un total de 694,4 TeraBytes. Dichos recursos pueden estar a disposición de distintas instituciones dependiendo de la disponibilidad.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No¹

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

- Computación GRID
- Supercomputación (HPC)
 - Cluster GPGPU
 - Máquina de memoria compartida
 - Cluster de cómputo general
- Computación voluntaria
- Servicios Cloud (IaaS y SaaS)
- Almacenamiento de datos
- Conectividad de 10 Gbps a RedIRIS NOVA

Tipo: Entorno Real**Planes futuros:**

- Infraestructura Cloud y de servicios
- Computación GPGPU



Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ²
Computación GPGPU	48 nodos con 2 GPUs/nodo (96 GPUs) 113 Tflops (32-bits), 36 Tflops (64-bits)
Computación Grid	3 Tflops en el site principal
Computación y servicios cloud	Cloud de servicios para aprovisionamiento IaaS basada en OpenStack
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Green IT	Políticas de ahorro de energía implantadas en los nodos de cálculo para encenderse o suspenderse en función de la demanda
Accounting	Monitoreo y Accounting de toda la infraestructura mediante tecnologías adaptadas basadas en Cacti y Nagios.

1. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

2. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.

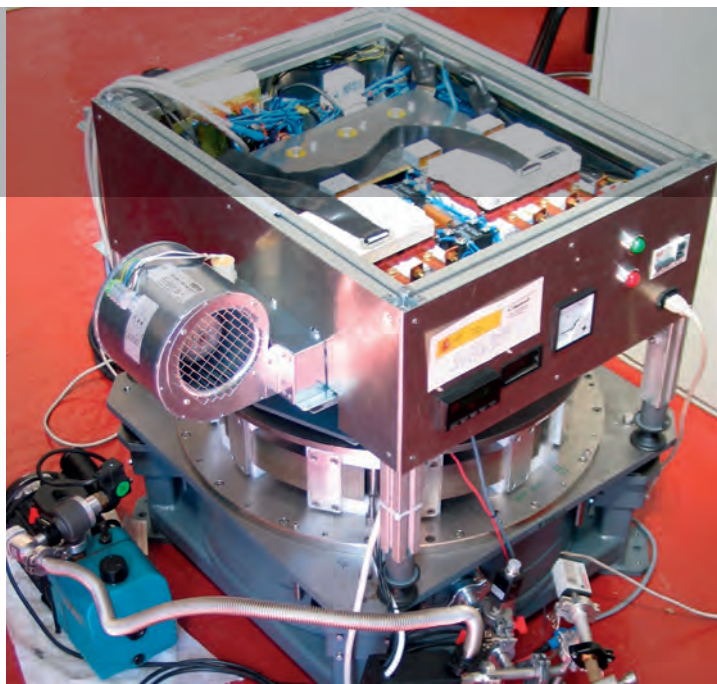
DESARROLLO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA Y LABORATORIO DE PRUEBAS

Dirección:

CIEMAT

Avenida Complutense, 40
28040 Madrid

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Luis Hernández Callejo

Teléfono: 625301147

Correo electrónico: luis.hernandez@ciemat.es

Dirección: CEDER - Autovía de Navarra A15, sal. 56 - 42290 Lubia (Soria)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: CEDEX

C./ Julián Camarillo, 30
28037 Madrid

Año de creación:

Potencia gestionada: 30 kW¹

Descripción:

CIEMAT (Madrid - España) tiene un área de prueba para el almacenamiento de energía es una nave industrial de 300 metros cuadrados y una fuente de alimentación de hasta 500 kW. Por otra parte, una fosa de seguridad de 50 metros cúbicos está disponible para volantes de inercia durante la etapa de desarrollo y un puente grúa de 10 toneladas para mover elementos pesados a lo largo de la zona de pruebas.

Por último, disponen de un taller y un laboratorio de electrónica da la capacidad para desarrollar prototipos de laboratorio.

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No²

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

Se puede utilizar para proyectos, ensayos, etc.

Tipo: Laboratorio**Planes futuros:**

Para ser utilizado como instalaciones de ensayo para cualquier tipo de accionamiento eléctrico, sistema de generación, dispositivo de almacenamiento de energía, emuladores de la red eléctrica, etc.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Carga pasiva resistiva	1000 V	50 kW	
Cargas inductivas			
Motores trifásicos (2)	380 V	15kW	Y or D

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Energía
Pb-gel Bateries	100 V	10 kW	10000 Ah
Ultracapacitors	80 V	40 kW	0,25 MJ
Flywheel	600 V	30 kW	10 MJ

Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
AC/DC converter (bidirectional)	400 V	50 kW
3 - full bridge converters	1.000 V	250 kW
3 - DC/DC converters	600 V	15 kW
AC/DC converter (bidirectional)	400 V	250 kW

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

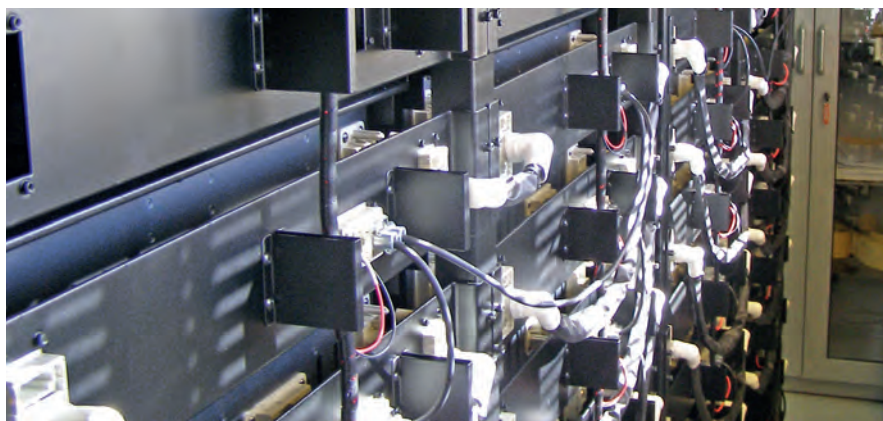
Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ¹
Técnicos	146	8	GD, RES, BAT, SEN, CI, TRAFO
Graduados	390	6	GD, RES, BAT, SEN, CI, TRAFO

Doctorandos

Área de conocimiento ¹	N.º promedio anual
RES	15
TIC (Inteligencia Artificial)	8

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento	N.º promedio anual
Electricidad	50
Ciencias Medio Ambientales	20
Informática	15



1. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

A continuación se detallarán algunos de los proyectos realizados en los diferentes laboratorios/living-lab de CIEMAT:

- **CICLOPS II:** el CIEMAT colabora en el diseño de nuevos aerogeneradores, en el ámbito del diseño aerodinámico y estructural de palas. Colabora con fabricantes nacionales y extranjeros en el desarrollo de ensayos de aerogeneradores pequeños y en la evaluación de sistemas aislados con energía eólica, en especial el nuevo sistema híbrido eólico-fotovoltaico-diesel CICLOPS II, desarrollado experimentalmente en CEDER en su Planta de Ensayos de Pequeños Aerogeneradores II (PEPA II).
- **SEDUCTOR:** en materia de electrónica de potencia y simulación se ha continuado el proyecto de un almacenador cinético de energía (proyecto SEDUCTOR) para aplicaciones eólicas. Se ha alcanzado la velocidad máxima prevista de 30.000 rpm y actualmente se está a punto de finalizar, con éxito, la fabricación del almacenador de 50 kW y 4,8 MJ.
- **Sistemas INTeligentes Estabilizadores de Red: Integración de almacenamiento basado en las tecnologías del Hidrógeno con energía Eólica, SINTER.** El objetivo principal técnico de este proyecto es demostrar la utilidad de la integración del almacenamiento basado en las tecnologías del hidrógeno con energía eólica para conseguir la estabilización de extremos de redes débiles o saturadas y la integración de energías renovables con funciones de estabilización de red (que permitiría trabajar conectado a red o aislado). INNPACTO (nacional).
- **GEstor de Balances de redes Energéticas con generación distribuida inteligente“, GEBE.** El objetivo principal del proyecto es diseñar, construir y comprobar un sistema inteligente de gestión de redes energéticas con generación distribuida, interconectadas a través de la red eléctrica, cuya función es optimizar los flujos energéticos atendiendo a parámetros económicos. INNPACTO (nacional).
- **Diseño y Desarrollo de un Software para la Organización y Regulación Inteligente de la Gestión Energética de Ayuntamientos, acrónimo: S.O.R.I.A. (+ x -):** el objetivo que se persigue es facilitar a las administraciones públicas municipales una herramienta que les permita planificar e implementar medidas destinadas a influir en el modo de consumir energía en el ámbito de los servicios públicos, de manera que se produzcan los cambios deseados en la curva de la demanda. INNPACTO (nacional).
- **MIRED-CON: Microgeneración/MInigeneración Renovable Distribuida y su CONTROL: MIRED-CON.** Consistirá en la instalación de una infraestructura de medida y control avanzados sobre una red que pretende ser autogestionada energéticamente, convirtiendo a esta nueva red en una referencia de lo que pueden ser las redes de distribución del futuro.

(sigue →)



- **Operador Virtual de MicrorREdes para almacenamiento: OVI-RED.** OVI-RED propone diseñar y desarrollar e implementar un sistema para la gestión de un conjunto de microrredes las cuales, a su vez, gestionan individualmente los recursos contenidos dentro de su microrred local con presencia de almacenamiento energético distribuido de variada tecnología, capacidad energética y gestionabilidad, utilizando como base principal el concepto de la VPP (Virtual Power Plant).
- **Proyecto INNDISOL.** CIEMAT colabora con la Universidad Carlos III en este proyecto, que incluye 10 mini-plantas fotovoltaicas de diferentes tecnologías (de 1 kW por planta).
- **ACEBO (Almacenador Cinético de Energía de Bajo coste).** El objetivo del proyecto es el diseño, desarrollo y construcción de un sistema completo de almacenamiento de energía basado en volante de inercia especialmente diseñado para su aplicación en el campo de las energías renovables sobre todo en redes débiles.
- Proyectos relacionados con solar fotovoltaica donde ha participado CIEMAT: ERA-NET; ULTRA OPV; HEROI; Plug and Play; BIPV.
- **GELSHI: “Generación de energía limpia mediante sistemas híbridos.** CIEMAT. (Interno sin financiación). Sistema de generación de energía limpia, que utiliza un panel fotovoltaico de 80 W pico, un aerogenerador con 500 W de capacidad máxima de generación, como fuentes de energía, y una pila de combustible PEM de 500 W alimentada por hidrógeno. El diseño del sistema permite operar en tres modos diferentes: modo ahorro, modo carga constante y modo carga variable.
- **DIVERCEL: Diversificación energética mediante sistemas de generación basados en pilas de combustible.** Comunidad de Madrid, S2009/ENE-1475 Focalizará sus esfuerzos tanto en la investigación científica –pilas de combustible, producción de hidrógeno a partir de fuentes renovables–, como en el desarrollo tecnológico integración, prototipos, demostradores, los cuales facilitarán la transferencia tecnológica hacia industrias que apuestan por la implantación de las nuevas tecnologías.
- **DOTGe: Demostración y optimización de la tecnología de gasificación de biomasa en lecho fluido burbujeante para generación de energía eléctrica.** Demostración a escala industrial de la tecnología de generación de energía eléctrica a partir de gasificación de biomasa, optimizando la misma desde el punto de vista económico, energético y medioambiental.
- **SA2VE (Sistemas de Almacenamiento AVanzado de Energía).** Proyecto científico-tecnológicos singulares y de carácter estratégico 2007-2012. El objetivo del proyecto era el desarrollo de tecnología de almacenamiento cinético para distintas aplicaciones. En concreto el trabajo del CIEMAT se focalizó en 2 puntos principales; desarrollo del sistema de almacenamiento cinético (electrónica de potencia y técnicas de control avanzado incluidas) y en la aplicación de almacenamiento de energía estacionario de transporte ferroviario (subestaciones).

(sigue →)

-
- **SOFC-BIO: Materiales anódicos eficientes para IT-SOFC alimentados con biogás: un combustible renovable.** Ministerio de Ciencia e Innovación. El principal propósito de este proyecto es el desarrollo de nuevos materiales anódicos para SOFC que puedan operar con biogás como combustible a temperatura intermedia (600-800 °C) y su aplicación a la generación de energía eléctrica.
 - **ELECTROFILM: Preparación y estudio de láminas delgadas microporosas para la conversión electroquímica de energía en pilas de combustible.** Este proyecto profundizará en aspectos básicos de los métodos de depósito de fabricación de electrodos, electro-depósito y electro-pulverización, con objeto de ser aplicados en la preparación de láminas para pilas de combustible de tipo PEMFC. Dichas láminas constituirán principalmente componentes de los electrodos de este tipo de pila, es decir, la capa difusora de gases y la capa de catalizador, y membranas catalizadas, buscando una optimización de sus propiedades para la reacción electroquímica de reducción de oxígeno en condiciones de trabajo del cátodo de una pila PEMFC.
 - **Gestión energética en subestaciones ferroviarias para la recarga de vehículos eléctricos apoyada por energías renovables.** El objetivo del proyecto es dotar de la funcionalidad adicional de la recarga de vehículos eléctricos al sistema implementado en una subestación de la red de Cercanías de Madrid en el proyecto SA2VE. El sistema completo consta de almacenadores cinéticos de energía, ultra-condensadores, células fotovoltaicas, una conexión bi-direccional con la catenaria de corriente continua de la red de cercanías y los sistemas de recarga de vehículos eléctricos. En dicho proyecto también se desarrolla la de gestión de la energía de todo el sistema ante cargas desequilibradas.
 - **Train2Car.** El objetivo del proyecto es desarrollar sistemas de gestión de energía para la red de Metro de Madrid ante la inclusión de sistemas recarga de vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento de energía mediante ultra-condensadores y gestión del tráfico y la señalización en dicha red.
 - **Proyecto INNDISOL.** El desarrollo de esta estrategia es precisamente el foco del proyecto INNDISOL, cuyos objetivos vienen a ser los siguientes: a) aumentar la eficiencia de los módulos de silicio en lámina delgada de unión simple; b) generar toda la tecnología necesaria para la fabricación de células de heterounión de silicio; c) favorecer el desarrollo de módulos semitransparentes, tanto de silicio en lamina delgada como de heterounión de silicio; y d) favorecer el desarrollo de elementos fotovoltaicos integrados en edificios.
 - **Proyecto H2RENOV.** El objetivo principal del proyecto es el desarrollo de Tecnologías de producción de hidrógeno eficientes y competitivas que permitan la implantación de la economía del hidrógeno en España a partir de energías renovables autóctonas, situando a España en la vanguardia del conocimiento y promoviendo un sector altamente competitivo.

FUNDACIÓN CIRCE

LABORATORIO DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS (I2SET)

Nombre:

Fundación CIRCE-
Centro de Investigación de Recursos
y Consumos Energéticos

Dirección:

C/ Mariano Esquillor Gómez 15
50018 Zaragoza

Fecha: 09/04/2013



Contacto

Responsable: José Sanz Osorio

Teléfono: 976 761 863

Correo electrónico: jfsanz@unizar.es

Dirección: C/ Mariano Esquillor Gómez, 15
50018 Zaragoza

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: C/ Mariano Esquillor Gómez 15
50018 Zaragoza

Año de creación: 2009

Descripción:

El laboratorio I2SET es un espacio de pruebas y desarrollo de sistemas de automatización de subestaciones. Las actuaciones principales se centran en el desarrollo de funcionalidades de control según la norma IEC 61850, incluyendo la especificación y homologación de nuevos dispositivos, y en la programación y automatización de los procedimientos de puesta en marcha de posiciones de subestación.

El laboratorio integra un sistema completo que acoge actuaciones en aspectos adicionales como telecontrol, teleprotección y comunicaciones (pruebas, ensayo y testeo de configuraciones, desarrollo o investigación de su uso, etc.). Todo ello proporciona un escenario de validación y pruebas realista y flexible, tal y como correspondería a una instalación real.

(sigue →)

→ Al hilo de las especificaciones comunes del grupo de Empresas Eléctricas Españolas (grupo E3), para la potencial implantación de IEC 61850 en las subestaciones eléctricas, y del trabajo que CIRCE realiza al respecto (adaptación de esquemas, participación en las especificaciones E3, configuración de protocolo y comunicaciones, etc.), el laboratorio constituye, de manera natural, la continuación de este trabajo y el soporte necesario para acoger una instalación conforme a los requerimientos E3. Se logra, entonces, verificar y desarrollar desde un punto de vista de ingeniería las nuevas funcionalidades, a través de estudios relacionados con la integración de equipos en los nuevos sistemas globales y la convivencia entre protocolos (como por ejemplo, y principalmente, IEC 61850 y los perfiles de Endesa para IEC 870-5 101/104).



Tipo de servicios que ofrece:

- Control, automatización y comunicaciones según la norma IEC 61850. Homologación y especificación de equipos. Topologías de red.
- Desarrollo de la programación de los procedimientos de pruebas y puesta en servicio de equipos de protección.
- Telecontrol, teleprotección y comunicaciones.

Líneas de I+D:

- Integración de comunicaciones IEC 61850 en los procedimientos de prueba y puesta en servicio actuales.
- Desarrollo de herramientas de análisis de tráfico IEC 61850.
- Redes LAN para subestaciones.
- Comunicaciones y protocolos para telecontrol.

Tipo: Laboratorio



Equipos disponibles

Tipo
Equipos de control y protección, y equipos RIO para subestaciones IEC 61850
Maletas de inyección con capacidades IEC 61850
Bastidor de UCS: Remota, terminal local, equipos switch de cabecera, sincronismo
Equipos de teleprotección
Maletas de inyección con capacidades IEC 61850

Proyectos

Acrónimo - Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ¹
DENISE - Proyecto de Distribución Energética Inteligente, Segura y Eficiente	Nacional	En 2007/ Dic 2010		30 M€	GD TIC
GEBE - Gestor de balances de redes energéticas con generación distribuida inteligente	Nacional	Jun 2010/ Dic 2012	www.gebe.sinter.es	2,52 M€	GD VIDA
AVER - Optimización y demostración de un nuevo aerogenerador de eje vertical para micro-generación	Nacional	Sep 2011/ Dic 2014	www.proyectoaver.es	1,69 M€	RES
PRICE-GEN - Proyecto de Redes Inteligentes en el Corredor de Henares	Nacional	Sep 2011/ Dic 2012	www.priceproject.es	10,42 M€	SEN/RES GD
E+ - New systems, technologies and operation models based on ICTs for the management of energy positive and proactive neighbourhoods	Europeo	Nov 2012/ Abr 2016	www.eplusproject.eu	5 M€	RES GD TIC
SINTER - Sistemas Inteligentes estabilizadores de Red	Nacional	Abr 2009/ Abr 2010	www.sinter.es	2,89 M€	GD/BAT RES
OPTIMAGRID - Sistemas inteligentes de optimización y autogestión de Micro-redes eléctricas aplicados a áreas industriales de la zona SUDOE	Europeo	Ene 2011/ Ene 2012	www.optimagrid.es/optimagrid/es/index.php	1,19 M€	RES SEN GD
SMARTCITY - Proyecto SmartCity Málaga	Nacional	Ene 2009/ Dic 2012	www.smartcitymalaga.es	834.255 € (Sólo CIRCE)	RES/GD TIC
CENIT VERDE - Consorcio estratégico nacional de investigación técnica para el estudio de tecnologías del V.E.R.D.E.	Nacional	Sep 2009/ Dic 2012	www.cenitverde.es	39,7 M€	VE BAT
CRAVE - Carga rápida de vehículos eléctricos	Nacional	Nov 2010/ Nov 2012		0,5 M€	VE BAT
UNPLUGGED - Wireless charging for Electric Vehicles	Europeo	Oct 2012/ Mar 2015	www.unplugged-project.eu	3,65 M€	VE BAT
NIWE - New Induction Wireless Manufacturing Efficient Process for Energy Intensive Industries	Europeo	Ene 2014/ Ene 2018		11,08 M€	EPOT
NEED4B - New Energy Efficient Demonstration for Buildings	Europeo	Feb 2012/ Ene 2018	www.need4b.eu	9,49 M€	RES
FABRIC - FeASiBility analysis and development of on-Road charging solutions for future electric vehicles	Europeo	Sep 2013/ Sep 2017		10,06 M€	EV

1. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

LABORATORIO DE INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES (LIER)

Nombre:

Fundación CIRCE-
Centro de Investigación de Recursos
y Consumos Energéticos

Dirección:

C/ Mariano Esquillor Gómez 15
50018 Zaragoza

Fecha: 09/04/2013



Contacto

Responsable: José Sanz Osorio

Teléfono: 976 761 863

Correo electrónico: jfsanz@unizar.es

Dirección: C/ Mariano Esquillor Gómez, 15
50018 Zaragoza

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: C/ Mariano Esquillor Gómez 15
50018 Zaragoza

Año de creación: 2008

Potencia gestionada: 366 kW²

NOTA: La potencia gestionada es la máxima de consumo.

2. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

El Laboratorio de Integración de Energías Renovables (LIER) de CIRCE tiene los principales componentes que forman una Micro-Red: generación, consumo y sistemas de almacenamiento de energía eléctrica.

Los componentes de laboratorio, como se describe en detalle más adelante, combinan equipos comerciales (generadores, baterías electroquímicas, módulos fotovoltaicos...), bancos de emulación (motor-generator de banco) y los sistemas de electrónica de potencia para el hardware de simulación.

El laboratorio es modular y flexible. Esto permite cambios fáciles en la configuración de la Micro-Red del laboratorio para probar diferentes topologías. La Micro-Red tiene la capacidad de funcionar conectada o en aislado.

Los objetivos del LIER son:

- Realizar pruebas y desarrollar políticas de control inteligente para Micro-Redes
- Estudio sobre la aplicación de las Micro-Redes en distintos escenarios
- Estudio y análisis de los sistemas que componen una Micro-Red
- Experimentación con las nuevas tecnologías en campo: fotovoltaica, eólica, almacenamiento, carga de vehículos eléctricos y gestión de cargas.
- Desarrollo de sistemas que ayuden a mejorar la estabilidad de la red y calidad de suministro.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí³

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

El laboratorio permite desarrollar y/o evaluar:

- Tipos de conexiones: síncrona y asíncrona, tanto aislado como conectado a la red
- Convertidores para sistemas de generación renovable
- Sistemas de almacenamiento de energía
- Controles de electrónica de potencia, desarrollo de nuevos y pruebas
- Evaluación de eventos en una micro-red
- Sistemas estabilizadores de red
- Acoplamiento inductivo
- Sistemas de carga de vehículo eléctrico y su impacto en diferentes sistemas eléctricos.



3. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Tipo: Laboratorio**Planes futuros:**

En el marco de los proyectos que se están desarrollando actualmente, el LIER pretende ampliar sus instalaciones con:

- Una marquesina de carga de vehículos eléctricos, que combina carga rápida y carga lenta e incluye generación Fotovoltaica, eólica y almacenamiento, con capacidad de funcionar conectada a la Micro-red o aislada de la misma. Éste elemento supondrá una Micro-Red en sí misma.
- Una plataforma para la carga inductiva de vehículos eléctricos, con una potencia de 50 kW para carga rápida de turismos y camiones de medio tonelaje.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁴
Cargador rápido de vehículo eléctrico	Ent: 400 Vac Salida: 500 Vdc	50 kW	
2 vehículos eléctricos	Chademo ó 230 Vac		
Resistencias	400 Vac	30 kW	Puente en H
Resistencias	500 Vdc	62,5 kW	Convertidor DC/DC
Generador de huecos de tensión	400 Vac	45 kW	
Sistema de transferencia de potencia mediante inducción, prototipo de pruebas		30 kW	Rectificador
3 Motores Asíncronos Jaula de ardilla	230/400 Vac	2 de 22 kW y 1 de 90 kW	Convertidor
2 motores de CC	230/400 Vac	4 kW y 10 kW	Rectificador

4. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

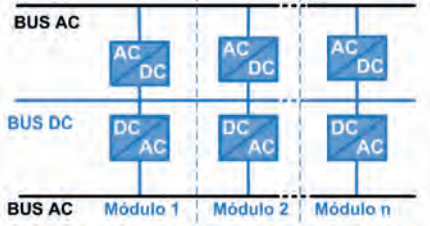
Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁴
2 Bancadas de generación asíncrona jaula de ardilla	230/400 Vac Bus DC: 700 V	22 kW	Back to Back de IGBT's
2 Bancadas de generación asíncrona jaula de ardilla	230/400 Vac Bus DC: 700 V	90 kW	Back to Back de IGBT's
Bancada de generación asíncrona jaula de ardilla	230/400 Vac Bus DC: 700 V	4 kW	Back to Back de IGBT's
Bancada de generación síncrona de imanes permanentes	400/690 Vac Bus DC: 1100 V	50 kW	Back to Back de IGBT's
Bancada de generación síncrona de imanes permanentes	400/690 Vac Bus DC: 1100 V	4 kW	Back to Back de IGBT's
Generador eólico	230 Vac	4 kW	Puente en H
Placas fotovoltaicas	230 Vac	10 kW	Convertidor DC/DC

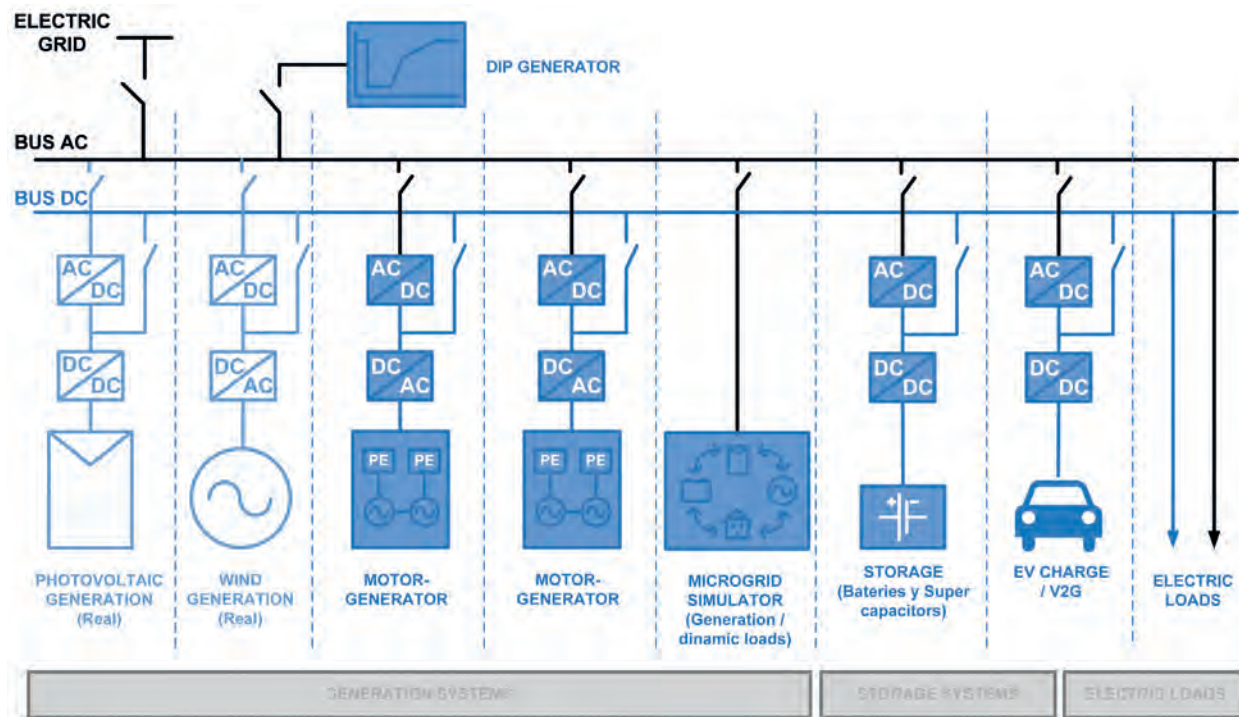
Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁴
Baterías de ion-litio	384 V	32,2 kWh	
Súpercondensadores	540 V	22 kW	

Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversores VSI	400 Vac 700-1100 Vdc	2 de 22 kW 1 de 90 kW 1 de 55 kW
Puentes en H	230 Vac	2 de 4 kW
Generadores de señal de red		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
3 Back to Back 	400 Vac Bus DC: 700 V	2 de 2 kW 1 de 4 kW

Unifilares



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁵
Doctores	5	15	GD, RES, VE, EPOT, BAT, AUTO
Tit. Superiores	11	3,95	GD, RES, VE, EPOT, BAT, TRAFO, AUTO, TIC
Tit. Medio	12	3,4	GD, RES, VE, EPOT, BAT
Becarios	17	1,87	GD, RES, VE, EPOT, BAT
Tit. Superiores	4	2	GD, RES, VE, EPOT
Tit. Medio	13	1,75	GD, RES, VE, EPOT

Doctorandos

Área de conocimiento ⁵	N.º promedio anual
VE-BAT-EPOT	0,5
RES-BAT-EPOT	0,5

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento	N.º promedio anual
Energías renovables	1
Ingeniería Electrónica (3 acabados, 6 en curso)	5
Generación Termoeléctrica	3

Otros

N.º patentes: 4 (en el periodo (2007-2013))

N.º publicaciones: 8 (en el periodo (2007-2012))

5. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA (GISEP)

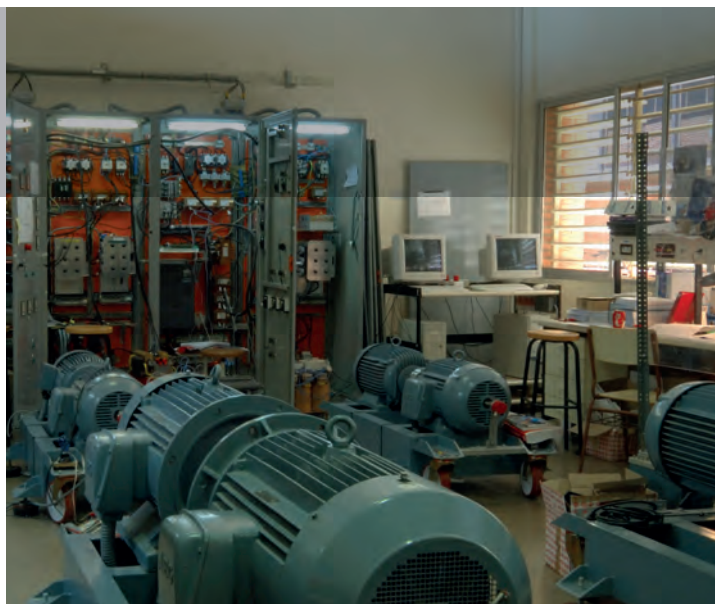
Nombre:

Fundación CIRCE-
Centro de Investigación de Recursos
y Consumos Energéticos

Dirección:

C/ Mariano Esquillor Gómez 15
50018 Zaragoza

Fecha: 09/04/2013



Contacto

Responsable: Miguel García-Gracia

Teléfono: 976 761 923

Correo electrónico: mggracia@fcirce.es

Dirección: C/ María de Luna 3

Campus Río Ebro. Edificio Torres Quevedo - 50018 Zaragoza

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: C/ María de Luna 3

Campus Río Ebro. Edificio Torres Quevedo - 50018 Zaragoza

Año de creación: 2009

Potencia gestionada: 15 kW⁶

NOTA: La potencia gestionada es la máxima de generación simultánea.

Descripción:

Micro-red de Laboratorio

Se trata de una micro-red que integra generación tanto eólica (10 kW) como solar (5 kW). Esta generación suministra potencia a la micro-red a través de equipos convertidores de potencia (full converter en el caso del aerogenerador e inversor en el caso de solar).

6. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Al tratarse de una micro-red de laboratorio, se simula la energía motriz a través de un motor acoplado mecánicamente al eje del generador, este motor se alimenta a través de un variador de frecuencia lo que permite simular diferentes regímenes de viento.

A su vez, se dispone de un consumo variable simulado a través de un motor que se alimenta a través de un variador de frecuencia. Este motor posee un freno acoplado al eje que permite variar el par de carga del mismo, variando de esta forma su potencia consumida (hasta 3 kW).

Se dispone de una batería conectada a red a través de inversor. Con ella se trabaja en el balance de potencia (generación-consumo). Así por ejemplo en el caso de exceso de energía se puede proceder de dos maneras:

- Si el precio de venta de energía es suficientemente alto, se vende la energía.
- Si no lo es, esta potencia sobrante se emplea en la carga de la batería.

Por temas de seguridad, se incluyen unas resistencias donde se pueda disipar parte de la potencia.



Simulador de redes en tiempo real

Es un RTDS (Real Time Digital Simulator) capaz de simular cualquier red, con entradas/salidas digitales y analógicas que permiten interactuar con la simulación en tiempo real. La ventaja frente a cualquier micro-red de laboratorio es que permite simular cualquier condición de red (nivel de armónicos, potencia de cortocircuito, caída de frecuencia en la red, etc.). Por todo, ello es el sistema ideal para el desarrollo de algoritmos de control o sistemas de protección de la micro-red.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí⁷

Funciona en isla: En desarrollo

Tipo de servicios que ofrece:

Se puede utilizar para proyectos, ensayos,...

Tipo: Laboratorio

7. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Planes futuros:

- Adaptar las comunicaciones de la micro-red al protocolo IEC 61850.
- Conectar sistemas de almacenamiento adicionalmente a la batería actual: Flywheel y supercondensadores para almacenamiento y desarrollo de aplicaciones para calidad de red.
- Incluir cargas gestionables, como un centro de recarga de vehículos eléctricos (se muestra en el esquema unifilar).

Equipos de consumo

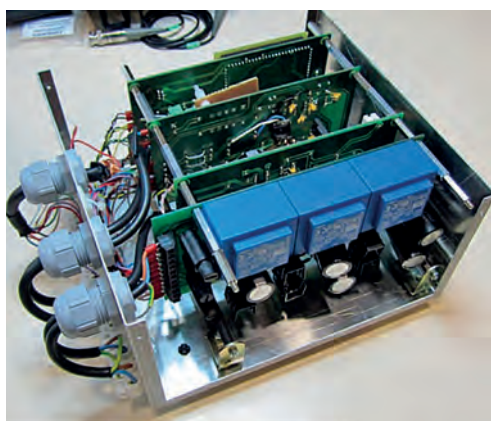
Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁸
Motor + Variador + Freno	400 V	3 kW	Variador
Resistencias de seguridad	400 V	2 kW	Directa

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁸
Máquina PM + Full Converter	400 V	10 kW	Full-Converter
Paneles solares + Inversor	400 V	5 kW	Inversor

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁸
Batería + Inversor	400 V	1 kW	Inversor



8. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

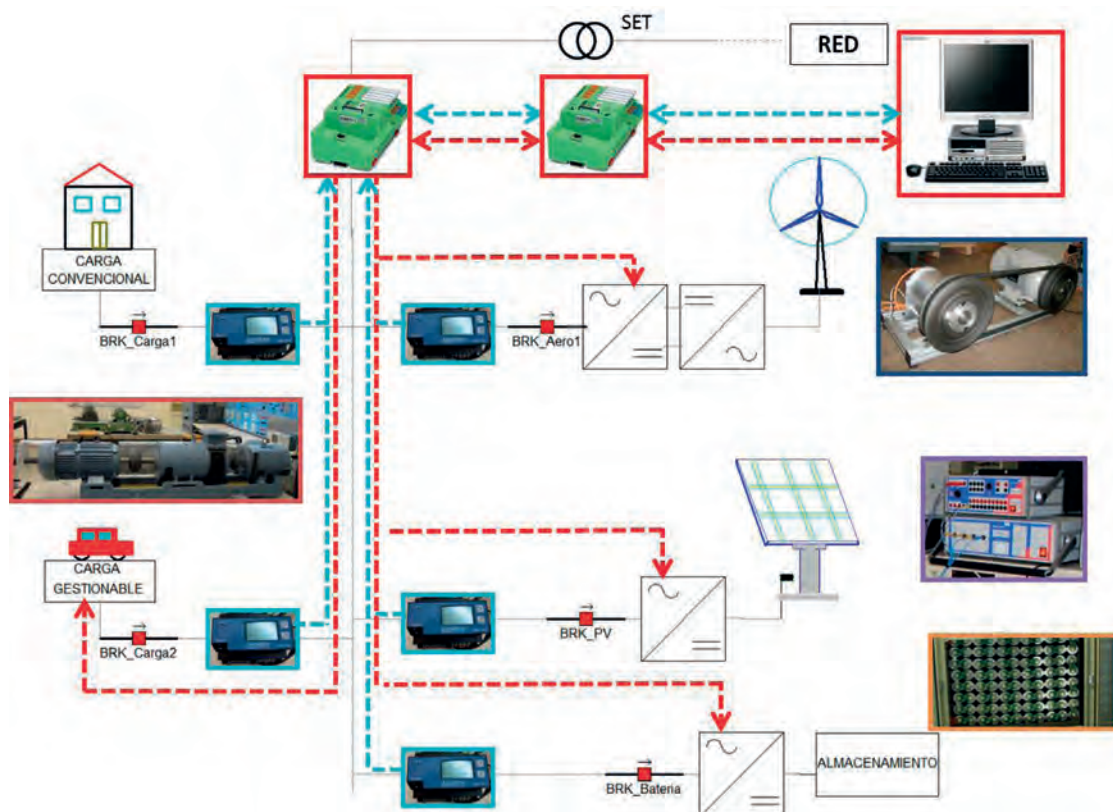
Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Full-Converter, Inversores (2)	400 V	10 + 5 + 1 kW
Generadores de señal de red		
Tipo		
RTDS – Real Time Digital Simulator		

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Control integral de convertidor	En base a consignas de generación tanto de potencia activa como de potencia reactiva, es posible controlar el funcionamiento de los equipos electrónicos de potencia tanto en régimen permanente como estacionario, cumpliendo con el P.O. 12.3

Unifilares



Otros

- La gestión de los intercambios de energía en la micro-red se produce a través de un PLC (Programmable Logic Controller), que es el agente encargado de recibir los datos de nivel de generación, consumo, precios de compra y venta de energía, límites de carga de batería, vigilancia de sobrecarga de instalaciones, desconexión de algún elemento en caso necesario...
- Los datos de precios de energía son suministrados externamente.

Otra infraestructura

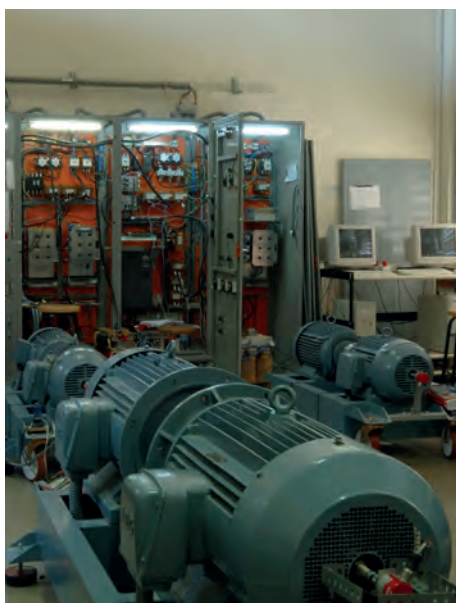


Laboratorio móvil de ensayos: MEGHA

Equipo móvil generador de huecos de tensión y saltos de fase en sistemas de generación eléctrica de hasta 5 MW y 20 kV.

Laboratorio móvil de ensayos: QuEST Lab.

Equipo móvil generador de diversas perturbaciones en sistemas de generación eléctrica de hasta 10 MW y 20 kV, al objeto de ensayar y verificar la calidad de red, la garantía de suministro eléctrico y estabilidad del sistema, que permita una mayor penetración de las energías renovables.



Laboratorio de Ensayo de Protecciones.

En este laboratorio se investigan diversos aspectos relacionados con los sistemas protectivos como son: nuevos algoritmos de protección de distancia, automatización del proceso de parametrización, localizadores de faltas, protocolos de comunicación según la IEC 61850. El laboratorio cuenta con sistemas de ensayo de protecciones y armarios de protecciones para realizar pruebas.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁹
Doctores	6	14	
Ingenieros	22	8	
Licenciados	2	12	

Otros

N.º patentes: 6 (en el periodo 2010-2011) (4 pendientes de aprobación)

N.º publicaciones: 37 (en el periodo 2004-2012)

Proyectos

Acronimo - Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁹
SMARTCITY - Proyecto SmartCity Málaga	Nacional	En 2009/ Dic 2012	www.smartcitymalaga.es	834.255 € (Sólo CIRCE)	RES/GD TIC
VERDE - Vehículo Eléctrico. Respuesta a la Dependencia Energética	Nacional	Sep 2009/ Dic 2012	www.cenitverde.es	39,7 M€	VE BAT
REVE - Regulación Eólica para Vehículos Eléctricos	Nacional	Feb 2009/ Feb 2010		32.000 € (Sólo CIRCE)	VE RES
RDIIG - Red de Distribución Inteligente para la Integración de micro Generación	Nacional	Ene 2010/ Dic 2012		0,121 M€	GD RES
LOFCOM - Localizador de faltas y controladores de microrredes	Nacional	Jul 2010/ Dic 2012		254.587 € (Sólo CIRCE)	EPOT SEN
PRICE-RED - Proyecto Redes Inteligentes en el Corredor de Henares (Supervisión y Automatización)	Nacional	May 2011/ Dic 2014	www.priceproject.es	7,35 M€	SEN AUTO
DISCERN - Distributed Intelligence for Cost-Effective and Reliable Distribution Network Operation	Europeo	Feb 2013/ Ene 2016		7,91 M€	GD/TIC EPOT/SEN AUTO
SWIP - New innovative solutions, components and tools for the integration of wind energy	Europeo	Oct 2013/ Ap 2017	www.swipproject.eu	6,76 M€	

9. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

LABORATORIO DE METROLOGÍA ELÉCTRICA (LME)

Nombre:

Fundación CIRCE-
Centro de Investigación de Recursos
y Consumos Energéticos

Dirección:

C/ Mariano Esquillor Gómez 15
50018 Zaragoza

Fecha: 07/05/2013



Contacto

Responsable: Julio Javier Melero Estela

Teléfono: 976 762 402

Correo electrónico: melero@unizar.es

Dirección: C/ Mariano Esquillor Gómez, 15
50018 Zaragoza

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: C/ Mariano Esquillor Gómez 15
50018 Zaragoza

Año de creación: 1983

Potencia gestionada: N/A

Descripción:

El Laboratorio de Metrología Eléctrica (LME) inició su actividad en el año 1983, siendo, en ese momento, la única referencia de la región en las actividades de metrología y calibración de magnitudes eléctricas.

El LME cumple todas las especificaciones de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025. En 1997 obtuvo la acreditación por parte de ENAC en Electricidad en corriente continua y baja frecuencia, recibiendo en 2007 la acreditación para ensayos de medida en Aerogeneradores y Redes de distribución. Los alcances de acreditación completos pueden consultarse en la página web de ENAC (www.enac.es).

(sigue →)

→ Recientemente, se ha unido a la lista de servicios ofertados por el LME un área de Alta Tensión, cuyas principales actividades son las siguientes:

- Ensayos dieléctricos para el equipamiento de protección contra el riesgo eléctrico, tales como guantes, pértigas, detectores de ausencia de tensión, mantas y alfombras aislantes.
- Calibración in situ de generadores y divisores de alta tensión.

Líneas de investigación:

Dentro de las líneas de investigación se está trabajando fundamentalmente en los siguientes ámbitos:

- Implementación del patrón nacional de calidad de red.
- Medida y detección de eventos mediante algoritmos de análisis y cálculo avanzados.



Tipo de servicios que ofrece:

Área de Calibraciones:

El LME es un laboratorio de calibración acreditado por ENAC con acreditación N° 67/LC119 para la realización de calibraciones eléctricas tanto en el laboratorio permanente como en las instalaciones del cliente (calibraciones “in situ”). Las magnitudes eléctricas que se calibran son las siguientes:

- Tensión en continua y alterna.
- Intensidad de corriente en continua y alterna.
- Resistencia en continua y alterna.
- Potencia activa, reactiva y aparente.
- Parámetros básicos de calidad de red (único laboratorio acreditado en España).

Área de Ensayos:

El LME es un laboratorio de ensayos acreditado por ENAC con acreditación N° 581/LE1265 para la realización de ensayos de medida en Aerogeneradores y Redes de distribución. También cuenta con acreditación Measnet para el ensayo de curvas de potencia de aerogeneradores.

(sigue →)

→ Los ensayos de medida acreditados comprenden los siguientes:

- Ensayo de curva de potencia de aerogenerador y calibración del área de ensayo según norma IEC/UNE-EN 61400-12-1 con acreditación ENAC y Measnet.
- Ensayos in situ de calidad de red mediante analizadores Clase A según IEC/UNE-EN 61000-4-30 y UNE-EN 50160, realizándose la medida de los siguientes parámetros: Frecuencia, amplitud de la tensión, severidad de flicker, sobretensiones temporales, huecos de tensión e interrupciones, Armónicos e interarmónicos de tensión y de corriente hasta orden 50.
- Medida de huecos de tensión y de la respuesta eléctrica de aerogeneradores frente a los mismos, según el procedimiento de operación PO12.3 de la Asociación Empresarial Eólica (AEE).
- Ensayo de validación de modelo para simulación de componente, según el procedimiento de operación PO 12.3 de la AEE.

Tipo: Laboratorio

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia
Shunt HARTMANN & BRAUN 3000 A	60 mV	180 W

Equipos disponibles

Tipo
Calibrador trifásico FLUKE 6100A
Calibrador monofásico FLUKE 5500A
Multímetro digital de 8,5 dígitos FLUKE 8508A
Multímetro digital de 6,5 dígitos AGILENT 34401
Divisor de tensión CADDOCK
Frecuencímetro AGILENT 53131A
Multímetro digital de 5,5 dígitos GWINSTEK GDM8255A
Analizador de redes DRANETZ PX5
Analizador de redes CIRCUTOR QNA-412
Analizador de redes FLUKE 1760 TOPAS
Divisor de alta tensión NORTH STAR VD-100

Equipos Generadores de señal de red

Tipo
Fuente de corriente alterna hasta 800 A
Generador de alta tensión HIPOTRONICS 7100-10A5-B



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ¹⁰
Ingeniero	8	5	RES SEN
Doctor	1	10	RES SEN

Doctorandos

Área de conocimiento¹: RES, SEN

N.º promedio anual: 0,5

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento¹: RES, SEN

N.º promedio anual: 2

Otros

N.º patentes: 2 (en el periodo 2006-2012)

N.º publicaciones: 6 (en el periodo 2006-2012)

Proyectos

Acrónimo - Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ¹⁰
AVER - Optimización y demostración de un nuevo aerogenerador de eje vertical para micro-generación	Nacional	Sep. 2011/ Dic. 2014	www.proyectoaver.es	1,69 M€	RES
PRICE-GEN - Proyecto de Redes Inteligentes en el Corredor de Henares	Nacional	Sep. 2011/ Dic. 2012	www.priceproject.es	10,42 M€	SEN RES GD
Monitorización dinámica de parámetros en líneas de alta tensión					

10. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

ENDESA

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Dirección:

Avda. de Vilanova, 12
08018 Barcelona

Fecha: Mayo 2013



Contacto

Responsable: Susana Carillo Aparicio

Teléfono: 625 606 610

Correo electrónico: susana.carillo@endesa.es

Dirección: C/ Maestranza, 6
29016 Málaga

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Área de 4 km² en la zona de La Misericordia, en la ciudad de Málaga
Centro de Control y Monitorización:
C/ Pacífico, 57 - esq. Paseo Marítimo Antonio Banderas
29004 Málaga

Año de creación: 2009

Potencia gestionada:

Más de 60 MW de potencia contratada, y demanda de alrededor de 70 GWh/año

Descripción:

Área de 4 km², con alrededor de 11.000 clientes domésticos, 900 de servicios y 300 industriales. Se compone de 5 líneas de media tensión, con más de 40 km de longitud y con un total de 72 Centros de Transformación MT/BT, y 2 subestaciones AT/MT.

(sigue →)



Todos los centros de transformación se encuentran comunicados por PLC de banda ancha, y se cuenta con diferentes puntos comunicados asimismo por tecnologías inalámbricas (WiMAX y 3G) para tener redundancia en la red de comunicaciones desplegada; esta red se encuentra integrada en la red de fibra óptica de Endesa, que comunica los diferentes territorios con los Centros de Operación de la Red Eléctrica.

20 de los Centros de Transformación están equipados con elementos para la operación automatizada de la red y los elementos a ella conectados (generación renovable, almacenamiento, etc.), con supervisión avanzada y telemetría en MT y BT. Sobre diferentes áreas de la red se han implementado lógicas de operación descentralizada, de forma automática, e integrada en el Centro de Operación de la Red Eléctrica.



Admite visitas: Sí, a través de la dirección de Endesa Distribución

Función microrred: Sí, red eléctrica de distribución de la zona

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

Laboratorio de Smart Grids del Grupo Enel, bajo la dirección de Endesa Distribución. En él se prueban diferentes tecnologías, sistemas, procedimientos, etc. sobre la red real para extraer conclusiones y definir aplicaciones al negocio de la distribución en los diferentes países donde está presente el grupo.

Tipo: Entorno real

Planes futuros:

En la fase 2013-2014, se trabajará con CIRCE en el desarrollo de líneas de investigación abiertas durante el desarrollo del proyecto en su primera fase, que tenía financiación de CDTI, en el periodo 2009-2012.

Las áreas de trabajo más destacadas giran en torno a la composición de Key Performance Indicators con los que evaluar convenientemente este tipo de proyectos y tecnologías, la evaluación coste-beneficio de las soluciones implementadas, el análisis de diferentes variables de la operación de la red, etc.



Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión
11.000 clientes domésticos	BT
900 clientes de servicios	BT y MT
300 clientes industriales	BT y MT
>200 elementos de alumbrado público eficiente, con lámparas de tecnología LED y Halogenuro y sistemas de control por grupos y punto-a-punto	BT

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ¹
Cogeneración de gas natural	MT	10 MW	Pendiente de puesta en operación
Tricogeneración de gas natural	MT	2,73 MW	
9 instalaciones solares FV de diversa potencia	BT	295 kW	
2 instalaciones de aerogeneración de eje vertical de diversa potencia	BT	10 kW	

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Energía	Tipo conexión ¹
Baterías de Li-fosfato-Fe	BT	180 kW	106 kWh	Conectado en instalación de cliente del Palacio de Ferias y Congresos de Málaga
Baterías de Li-fosfato-Fe	BT	20 kW	24 kWh	Conectado en BT en microgrid del Paseo Marítimo

1. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

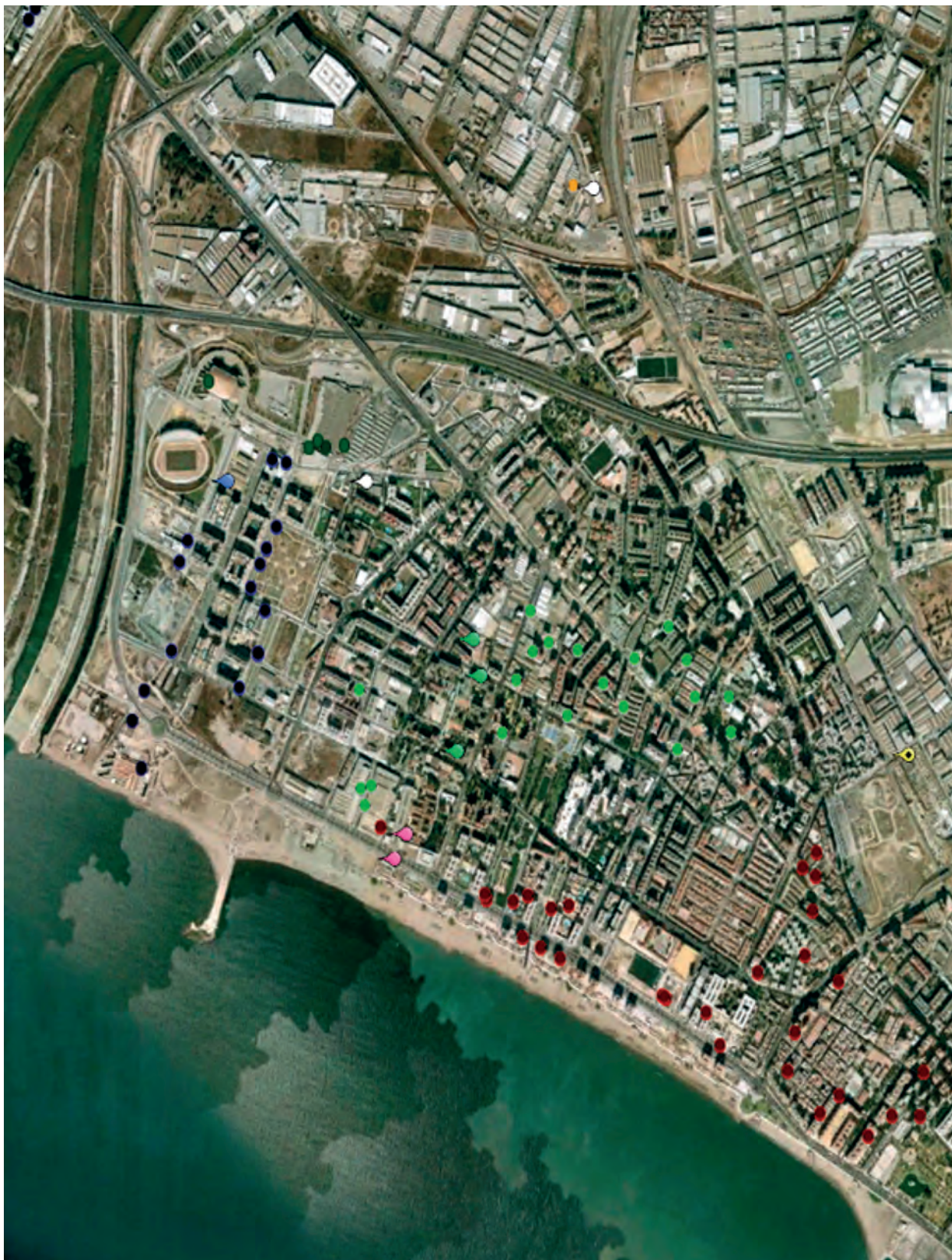
Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ²
Sistemas de Endesa	La información recogida en campo está a disposición de la compañía y de sus diferentes áreas a través de los sistemas corporativos
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Gestión de la generación y almacenamiento distribuidos en la zona	Una red de <i>Intelligent Electronic Devices</i> colocados a nivel de Subestación, de Centros de Transformación y de elementos gestionables dirige la información bidireccionalmente desde los sensores hasta los sistemas de información de Endesa. De la misma forma, se conducen las órdenes, de manera que la operación de los elementos conectados a la red no requiere de la intervención directa de operadores humanos, y se basa en premisas fijadas por el Centro de Operación de la Red Eléctrica. En base a estas capacidades, se regula la generación y el almacenamiento conectado en la red, atendiendo a variables de precio, a disponibilidad y demanda de energía, a estado de variables eléctricas (V y Q fundamentalmente), posibilidad de actuación, etc.



2. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.

Unifilares





Otros

- Punto de recarga y vehículo V2G
- Dispositivos de eficiencia energética en 3 edificios emblemáticos y 8 PYMES, incluyendo monitorización, control y gestión activa del consumo.
- En la zona se desarrollan otros grandes proyectos, como Green eMotion (implantación de 3 puntos de recarga rápida y desarrollo de herramientas para la creación de un mercado de servicios de movilidad eléctrica), ZEM2ALL (1 emplazamiento de recarga rápida de los 9 que comprende el proyecto, donde se realiza el despliegue de 200 vehículos eléctricos para profesionales y particulares, con 200 puntos de recarga lenta asociados); VICTORIA, un laboratorio de demostración a escala real para la carga eléctrica inalámbrica de autobuses públicos por inducción, que significará la primera implementación de estos procesos en modo estático, dinámico y de estacionamiento; y E+ (desarrollo de una plataforma de interacción entre proveedores de servicios energéticos, agregadores de demanda y generación, operadores de la red eléctrica, etc.).



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ³
Ingenieros Industriales	3	15, 7 y 3	GD, RES, AUTO, VE, BAT, CI, TIC

NOTA: Se cuenta con la colaboración de expertos de todas las áreas de Endesa (TIC, Sistemas, Telegestión, Operación, Planificación, etc.).

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

El Área de Smart Grids de Endesa colabora con diferentes Universidades y Organismos de Investigación a través de las Cátedras Endesa Red.

Proyectos

Acrónimo - Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ³
SmartCity Málaga (Fase 1)	Nacional	2009-12	www.endesasmartgrids.es	31 M€	GD, RES, AUTO, VE, BAT, CI, TIC, EPOT, SEN, VIDA
SmartCity Málaga (Fase 2)	Financiación Grupo Enel	2013-16	www.endesasmartgrids.es	N/D	GD, RES, AUTO, VE, BAT, CI, TIC, EPOT, SEN, VIDA
Green eMotion	Europeo	2011-15	www.greenemotion-project.eu	42 M€	Sinergia entre proyectos
ZEM2ALL	España-Japón	2012-14	www.zem2all.com	60 M€	Sinergia entre proyectos
VICTORIA	Nacional	2013-14	http://www.endesa.com/es/saladeprensa/noticias/carga-autobus-electrico-induccion-dinamica	3,7 M€	Sinergia entre proyectos
E+	Europeo	2012-16	http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=ICT_UNIFIEDSRCH&ACTION=D&DOC=4330&CAT=PROJ&QUERY=0130e3c32101:206d:70e71e16&RCN=105993	5 M€	Sinergia entre proyectos

3. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

FUNDACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA Y AMBIENTAL

FUNSEAM

Dirección:

Baldiri Reixac 4-8, Torre I, Planta 7
08028 Barcelona

Fecha: 19/09/2013

Contacto

Responsable: Rodrigo Ramírez Pisco

Teléfono: 93 403 37 66

Correo electrónico: director@funseam.com

Dirección: Baldiri Reixac 4-8, Torre I, Planta 7
08028 Barcelona

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Baldiri Reixac 4-8, Torre I, Planta 7
08028 Barcelona

Año de creación: 2012

Potencia gestionada: N/A¹

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

FUNSEAM es una institución sin ánimo de lucro cuya misión fundamental es desarrollar actividades en el área de la Sostenibilidad Energética y Ambiental. Se erige como un centro de referencia líder en el debate energético y en la generación de opinión en la sociedad, y se configura como un foro de discusión y un centro de análisis e investigación académica, a través de la cátedra de sostenibilidad energética de la Universitat de Barcelona, así como del asesoramiento, con capacidad de aportar nuevas ideas, mejorar la información e influir en la toma de decisiones públicas y privadas, tanto en el ámbito español como en el ámbito internacional.

FUNSEAM dedica una especial atención al desarrollo de actividades en Latinoamérica.

Admite visitas: N/A

Función microrred: No²

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

Investigación en actividades de mercados, regulación, gestión de la energía, RSC, política energética, planificación.

Tipo: N/A

Planes futuros:

Mercados energéticos, eficiencia energética, RSC, estudios estratégicos, formación en áreas específicas.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ³
Doctor	2	25	GD, RES, VE, VIDA

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento³: GD, RES, VE, VIDA

Otros

N.º publicaciones: 1 (en 2013)

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

3. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

GAS NATURAL FENOSA

LINTER - LABORATORIO DE INTEROPERABILIDAD DE REDES INTELIGENTES

Dirección:

Av. San Luis, 77
28033 Madrid

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Prudencio Gonzalez Alonso

Teléfono: +34 654314528

Correo electrónico: pgonzaleza@gasnatural.com

Dirección: Calle Antonio López, 193
28026 Madrid

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Calle Antonio López, 193
28026 MADRID

Año de creación: 2012

Potencia gestionada: 350 kW¹

NOTA: Existen 2 transformadores, la Potencia Gestionada es la suma de las potencias de ambos. El consumo y la generación pueden simultanearse a voluntad.

Descripción:

Asociado a laboratorio de ensayo de contadores y concentradores telegestionables se instala microrred con diferentes equipos de microgeneración y algunas cargas disponibles y no críticas de consumo habitual en el edificio para ensayos, pruebas y análisis. Se dispone de analizadores de protocolos y de herramientas de apoyo, así como un sistema de Telegestion dedicado.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí (previsto)²

Funciona en isla: No inicialmente

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.
2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Tipo de servicios que ofrece:

Las instalaciones se utilizan fundamentalmente para:

- Ensayar los desarrollos o prototipos derivados de los proyectos colaborativos en los que GNF-UFD participa.
- Ensayar productos antes de su aprobación para la instalación en la red (productos de distribución eléctrica) y/o para conocer los efectos sobre la red (productos instalados en el lado de cliente)
- En particular se realiza la prueba y certificación de las funcionalidades PRIME en equipos de fabricantes antes de su implantación en red.

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

- Instalación de una planta de almacenamiento de energía en baterías.
- Implementar un gestor único de control de toda la microrred agrupando las aplicaciones individuales de cada equipo.

Equipos de consumo

Si bien dentro del laboratorio hay cargas, el laboratorio está conectado a instalaciones de la compañía y por lo tanto es posible alimentar cargas desde el laboratorio. Estas instalaciones (comedor, oficinas) presentan las siguientes cargas:

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Bombas de calor oficinas	230/400 Vca	5 de 10 kW	Conmutador Aut.= preferente microrred / no preferente red pública
Alumbrado Aparcamiento	230 Vca	5 kW	Idem
Cocinas Eléctric. Conv.	230/400 Vca	2 de 15 kW	Idem
Lavavajillas Cocina	230 Vca	5 kW	Idem
Poste Carga Vehículo Eco Carga Normal	230 Vca	5 kW	
Poste Carga V.E. Carga Rápida	230/400 Vca	50 kW	

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de generación

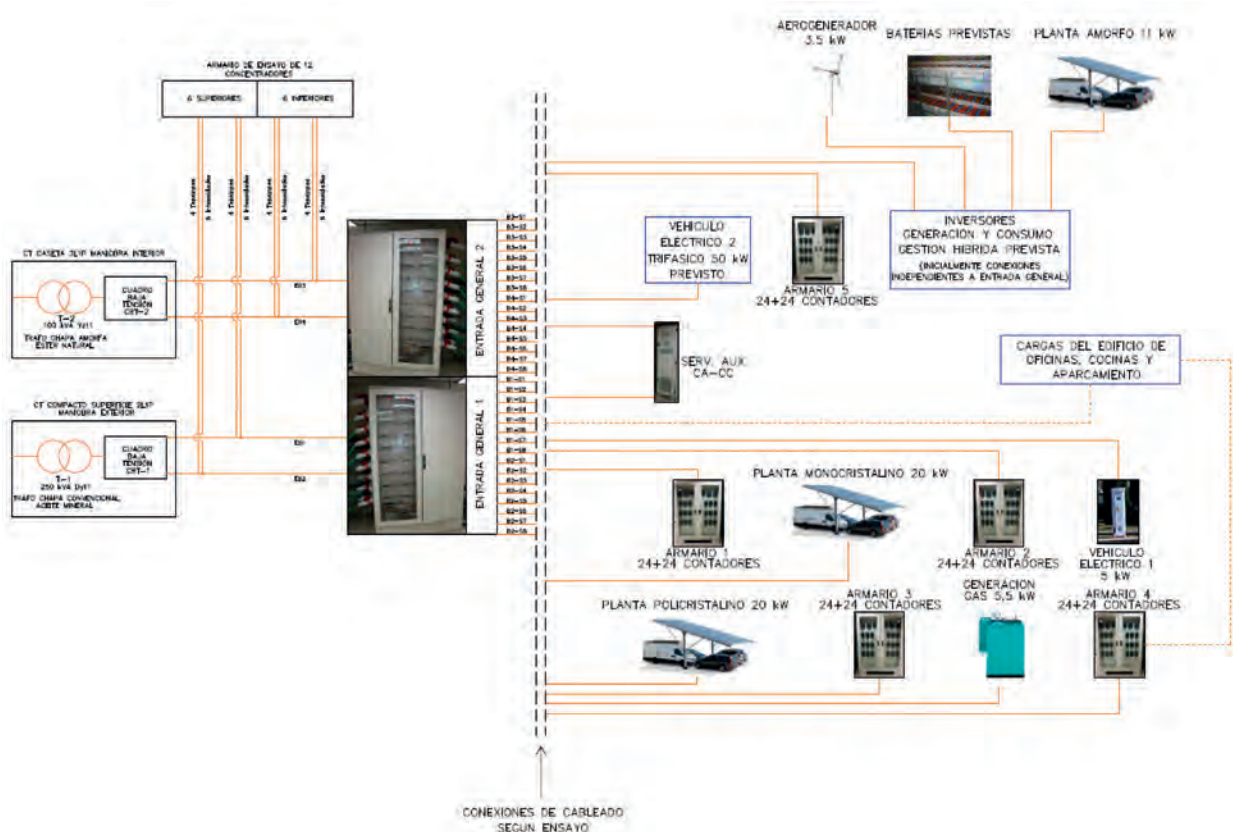
Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Fotovoltaica Paneles Monocristalino	230/400 Vca	20 kW (22 kWp)	Inversor trafo BF
Fotovoltaica Paneles Policristalino	230/400 Vca	20 kW (22 kWp)	Inversor sin trafo
Fotovoltaica Paneles Amorfo	230/400 Vca	11 kW (12 kWp)	Inversor trafo AF
Microaerogenerador, sobre torre, eje horiz, Gen Sinc	230 Vca	3,5 kW	Inversor sin trafo
Motor combustión interna por Gas Nat. + Gen Asinc	3F sin N/ 400 Vca	5,5 kW	Directo a microred



Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
<i>Pendiente: Acumulación de energía por Baterías</i>			

Unifilares



Otros

- Centro de transformación con dos trafos de 250 y 100 kva.
- 10 Armarios para albergar hasta 240 contadores, con conexión de carga individual, cada armario lleva incorporado un atenuador de señal PLC, y dos rangos de atenuación seleccionables de entre 15 y 30 Db.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Titulados (ingenieros)	59		GD RES AUTO VE EPOT BAT SEN VIDA CI TRAFO CABLE
No titulados	2		

Otros

N.º patentes: 5 (en el periodo 2010-2011)

N.º publicaciones: 4 (en el periodo 2010-2011)

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁴
PRICE-GDI (Gestión de la Generación Distribuida) PRICE-GEN (Gestión Energética) PRICE-RED (Red Inteligente) PRICE-GDE (Gestión Inteligente de la Demanda)	Nacional	2011-14	www.priceproject.es	3.962.225 €	GD RES AUTO CI
DOMOCELL (Sistema Domiciliario para Recarga de Baterías de Vehículos Eléctricos)	Nacional	2009-12	domocell.amplia.es	601.292 €	VE
DISCERN (Distributed Intelligence for Cost-Effective and Reliable Distribution Network Operation)	Europeo	2013-16		854.120 €	AUTO
IGREENGRID (Integrating Renewables in the European Electricity Grid)	Europeo	2013-16		557.040 €	RES
METERON (Supporting the development and deployment of advanced metering infrastructures in Europe)	Europeo	2012-14	www.meter-on.eu	71.790 €	CI
IDE4L (Ideal Grid for All)	Europeo	2013-16		506.592 €	AUTO
OVIREN (Operador Virtual de Microredes con Almacenamiento)	Nacional	2012-2014		668.881 €	RES
ENERGOS (Tecnologías para la Gestión Automatizada e Inteligente de las Redes de Distribución Energética del Futuro)	Nacional	2009-2013	innovationenergy.org/energus	3.376.828 €	AUTO VE RES

GENERAL ELECTRIC POWER MANAGEMENT, S.A.

SIMULADOR RTDS

Dirección:

Av. Pinoa, 10
48170 Zamudio (Vizcaya)

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Jorge Cardenas / David Menéndez

Teléfono: 91 663 2576 (Jorge C.)
91 623 2852 (David M.)

Correo electrónico: Jorge.cardenas@ge.com
David.menendez@ge.com

Dirección: Gobelas, 35-37
28023 Madrid

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Av. Pinoa, 10
48170 Zamudio (Vizcaya)

Año de creación: 2000

Potencia gestionada: N/A¹

Descripción:

Dentro de nuestro Centro Tecnológico para el desarrollo de Redes Inteligentes para Europa, Oriente Medio y África localizado en Zamudio, disponemos de un sistema RTDS (Real Time Digital Simulator), para llevar a cabo estudios en tiempo real mediante un control en lazo cerrado. Este simulador nos permite realizar estudios dinámicos de sistemas de potencia de alta complejidad así como la validación de sistemas de protección, control y comunicaciones.

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No²

Funciona en isla: N/A

Tipo de servicios que ofrece: Uso privado

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

Existe un plan de ampliación de nuestras instalaciones que contará en el futuro con las funcionalidades de una microrred que estará compuesta por los siguientes módulos:

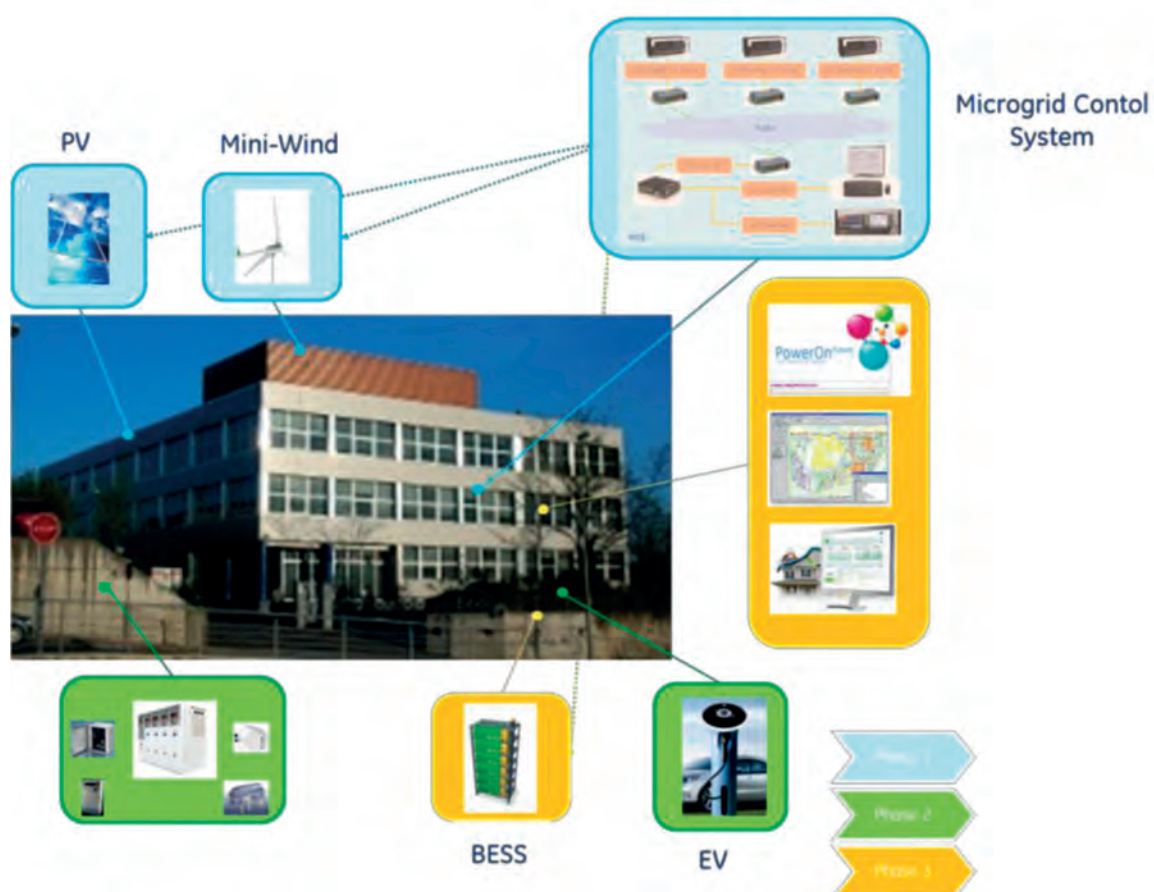
- PV (tracker) de 5 kW.
- Micro-aerogenerador 3 kW.
- Sistema de almacenamiento de energía basado en tecnologías de baterías Na/MCl₂ de 20 kW con sistema de gestión propio.
- Convertidor híbrido 3x15 kW.
- Microgrid controller GE U90+.
- Algoritmo de control: Modelo predictivo de control para despacho óptimo y despacho económico de generación distribuida que tiene también en cuenta los costes de cada tecnología de generación, previsiones y datos históricos, con posibilidad de definir un deslastre de cargas optimizado.

Se instalará en una fase posterior infraestructura para el EV y se integrará con un sistema AMI. Se implementarán soluciones software (GIS, DMS, MDM y de gestión de la demanda) junto con la integración del simulador existente actualmente para la realización de ensayos.

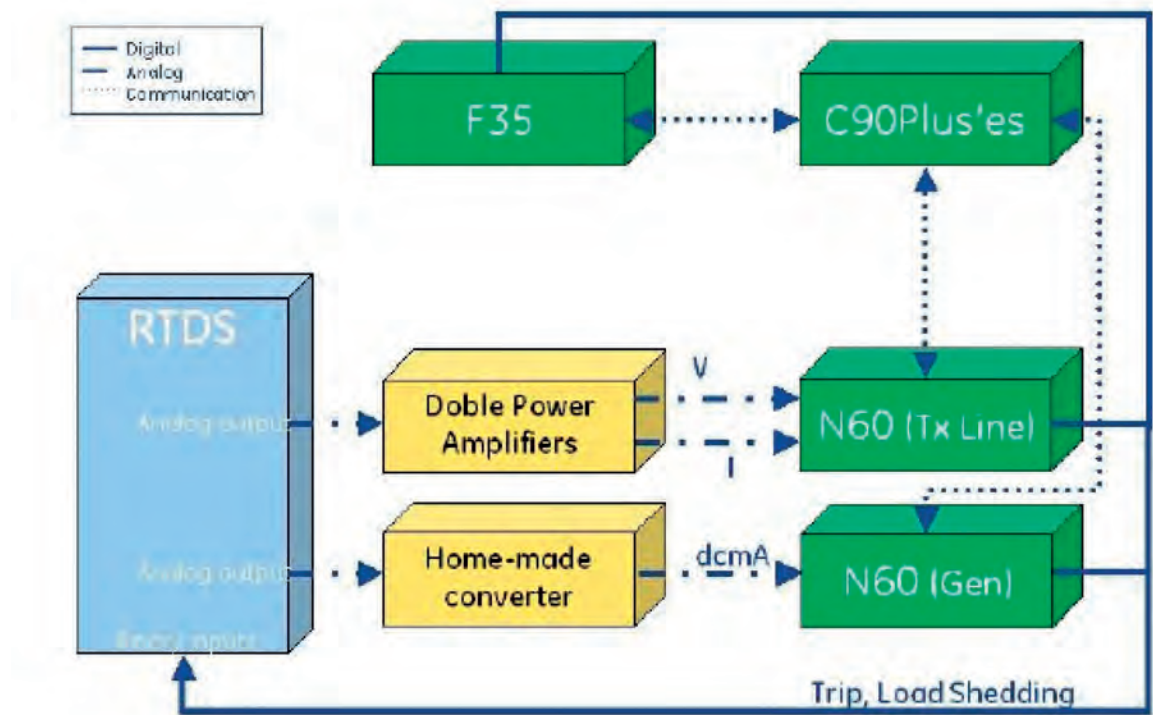


2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

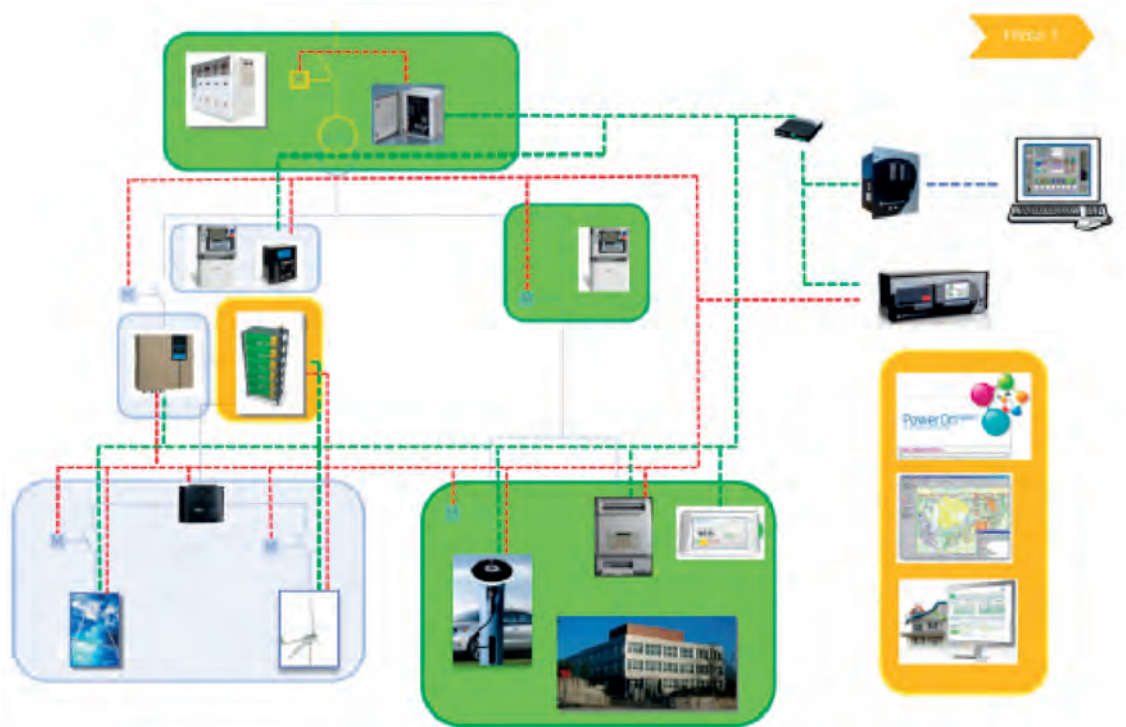
En el futuro se plantea el posible funcionamiento en isla así como su conexión a la red pública, en una primera etapa está desarrollada para autoconsumo y plataforma de pruebas/ensayos.



Unifilares



Próxima ampliación:



CENTRO DE CONTADORES INTELIGENTES

Dirección:

Av. Pinoa, 10
48170 Zamudio (Vizcaya)

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Jorge Cardenas / David Menéndez

Teléfono: 91 663 2576 (Jorge C.)
91 623 2852 (David M.)

Correo electrónico: Jorge.cardenas@ge.com
David.menendez@ge.com

Dirección: Gobelas, 35-37
28023 Madrid

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: 48170 Zamudio (Vizcaya)

Año de creación: 2012

Potencia gestionada: N/A³

Descripción:

Centro I+D+i de contadores inteligentes que permite investigar y mejorar la interoperabilidad entre estos y el resto de dispositivos conectados a la red. Así como el desarrollo de nuevas tecnologías aplicables a este ámbito e identificación de métodos de aplicación de dichas tecnologías en nuevos desarrollos.

Admite visitas: No

Función microrred: No⁴

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece: Uso privado para ensayos de interoperabilidad.

Tipo: Laboratorio



3. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

4. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

GENERAL ELECTRIC POWER MANAGEMENT, S.A.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁵
Ingenieros	35	10	GD, RES, AUTO, VE, EPOT, BAT, SEN, CI, TRAFO, TIC

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento⁵: AUTO

N.º promedio anual: 2

Otros

N.º patentes: 1 (2012-2013)

N.º publicaciones: 5 (2011-2013)

- Differential Protection for Power Transformers with Non-Standard Phase Shifts.
- Implementation of a Special Protection System (SPS) in the Interphase between the Turkish and ENTSO-E Power Systems to counteract propagation of Major Disturbances
- IEC61850 9-2 Process Bus: Operational Experiences in a Real Environment.
- Impact of CT Errors on Protective Relays - Case Studies and Analysis.
- Inter-Area Oscillation Detection by Modern Digital Relay.
- Advanced Load Shedding, Load Restoration and Substation Control.
- Schemes based on IEC 61850 in Distribution Substations.
- Distributed Automatic Transfer Bus and Restoration using IEC61850.
- Impact of Network Protection in the prevention of Major Events in the Power System.
- SmartGrid. What is really behind this word?
- Application and Operational Experience of the IEC 61850.

5. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

- **REDNA.** El objetivo general del proyecto es el desarrollo de soluciones tecnológicas que permitan mejorar la operación de la red de neutro aislado para la mejora de la calidad de suministro eléctrico y la automatización de este tipo de red de distribución (red inteligente) de una forma económicamente viable. Las soluciones incluyen mejoras en los sistemas de comunicación por onda portadora en la red de medida tensión.

La propuesta de GE consiste en el desarrollo de los algoritmos, técnicas y principios de control destinados a resolver los retos que la red de distribución de MT propiedad de GNF plante, para su posterior implantación en las plataformas hardware ya existente.

Para el cálculo de la distancia a la falta de forma direccional y para satisfacer los requisitos que presentan las redes de MT con neutro aislado (corrientes de falta para defectos monofásicos a tierra inferiores a las de carga y corrientes residuales tanto en la rama en falta como en las ramas sanas) GE propone utilizar un sistema de protección y control basado en la aplicación de sincrofasores.

- **PROINVER.** El objetivo general del proyecto PROINVER es desarrollar soluciones tecnológicas de conversión y protección que permitan a las redes eléctricas adaptarse a nuevos escenarios eléctricos caracterizados por un alto grado de penetración de generación distribuida, garantizando la calidad de suministro y la seguridad de las redes futuras.

El objetivo principal de GE en este proyecto consiste fundamentalmente en desarrollar equipos de protección multifunción que incluyen la medida de sincrofasores y sistemas de comunicación que permitan detectar la formación de islas indeseadas en los sistemas de Generación Distribuida que permitan asegurar la correspondiente actuación y permitirá la desconexión en tiempos inferiores a 500 ms.

Acrónimo- Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁵
REDNA	Nacional	2011-14	En construcción	4,5 M€	RES, AUTO, SEN
PROINVER	Nacional	2011-13	-	2 M€	RES, AUTO, EPOT



HOLDING AIA

APLICACIONES EN INFORMÁTICA
AVANZADA, S.L.
Y GRIDQUANT ESPAÑA, S.L.

Dirección:

Avda. de la Torre Blanca, 57
08172 Sant Cugat del Vallés
(Barcelona)

Fecha: 20/01/2014



Contacto

Responsable: Javier Barguñó

Teléfono: 678 742 725

Correo electrónico: bargunoj@aia.es

Dirección: Avda. de la Torre Blanca, 57
08172 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)

Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características
Dell PowerEdge 2900	2 Intel Xeon 5300 series, Quad-Core, 4GB RAM
Dell R815	2 AMD Opteron 6100 series, 12-core, 32GB RAM
Dell R815	2 AMD Opteron 6100 series, 12-core, 32 GB RAM
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Flujo de Cargas	Flujo de Cargas determinista, patentado en USA (US 7519506B2). Los algoritmos descritos a continuación utilizan este método de cálculo de HELM-Flow (Holomorphic Embedding Loadflow Method) para asegurar la coherencia eléctrica de sus resultados
Estimador de Estado	Estimador de Estado de redes eléctricas de Transmisión y Distribución en tiempo real para. Capacidad de estimación de medidas, topología y parámetros de red
OPF	Flujo óptimo de potencias en tiempo real
Resolución de Violación de Límites	Generación de maniobras para resolver situaciones de violación de límites de operación en la red en tiempo real
Restablecimiento	Generación de maniobras para reponer el servicio tras un apagón total o parcial en una red en tiempo real
Curvas PV/QV	Generación de curvas PV/QV en tiempo real
Análisis de contingencias	Análisis de contingencias en tiempo real y off-line

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ¹
Doctorado	6	13	GD, RES, AUTO, VE, EPOT, BAT, TIC
Ingeniería	17	9	TIC
Licenciatura	7	6	GD, TIC
Ingeniería Técnica	7	4	TIC
Otros	9	13	

Doctorandos

Área de conocimiento ¹	N.º promedio anual
TIC	8
EPOT	12
BAT	3
GD	8
RES	12
AUTO	4
VE	3

Otros

N.º patentes: 2 de inventor en Gridquant (en el periodo 2007-2012)

1. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

Acrónimo- Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ¹
ENERGOS	Nacional	2009/12	innovationenergy.org/energoss	24 M€	GD, RES, EPOT, BAT, CI, TRAFO, CABLE, TIC
VERDE	Nacional	2009/12	www.cenitverde.es	34 M€	TIC, VE
Redes 2025	Nacional	2009/10	www.redes2025.es	7,4 M€	BAT, TIC
Battman	Regional	2009/11		0,2 M€	BAT, TIC, VE
EMILI	Europeo	2010/12	www.emili-project.eu	3 M€	AUTO, TIC
iTESLA	Europeo	2012/15	www.itesla-project.eu	23 M€	RES, AUTO, EPOT, TIC
SEPS	Nacional	2012/14		1,5 M€	GD, TIC
Parkinetics	Regional	2010/12	www.parkinetics.com	0,4 M€	VE, TIC
CEPEDE	Nacional	2010/12		0,6 M€	GD, TIC

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN

Dirección:

Tomás Redondo, 1
28033 MADRID

Fecha: 01/09/2013



Contacto

Responsable: Roberto González Sainz-Maza

Teléfono: 91 784 29 84

Correo electrónico: rgonzalezsm@iberdrola.es

Dirección: Tomás Redondo, 1
28033 MADRID

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Escuela Emilio de Usaola
Ctra. A-1 Km 33,500
28750 San Agustín de Guadalix (Madrid)

Año de creación: 1967

Potencia gestionada: N/A

Descripción:

Espacio destinado tanto a la formación de personal de Iberdrola como a ensayos, homologaciones e investigación.

Cuenta con los siguientes de talleres:

- Simulador de Redes de Distribución y Redes Inteligentes
- Taller de Instalaciones de Clientes.
- Taller polifuncional de Automatismos y Protecciones.
- Taller de Electrónica
- Taller de Simulador de Subestaciones.
- Taller de Centros de Transformación.
- Taller de Redes Subterráneas.
- Taller Polifuncional de Líneas Aéreas de MT&AT / Líneas de B.T. / Taller de Operación de Líneas de M.T.
- Campos Exterior de prácticas de líneas aéreas.
- Taller de Comunicaciones & Telecomunicaciones
- Taller de Telecomunicaciones a Intemperie.
- Taller Polifuncional de Instrumentación / Oleohidráulica & Neumática
- Taller Mecánico y de Soldadura
- Taller de Nacelles.
- Aula-Taller de Energías Renovables.
- Aerogenerador intemperie.
- Taller termosolar intemperie.
- Taller de simulador de central hidráulica.
- Taller de Elevación y Montaje, Bombas, Válvulas y Actuadores Neumáticos y Eléctricos.

A continuación se describirá con más detalle el “Simulador de Redes de Distribución y Redes Inteligentes”.

Simulador de redes de distribución

El simulador está dividido en dos partes diferenciadas:

- *Red Aérea* compuesta de:
 - 19 apoyos entre apoyos de hormigón, chapa rectangular y chapa octogonal.



(sigue →)



– 3 Transformadores:

- Centro de transformación compacto de maniobra exterior modelo MINIBLOCK, con celdas de corte y aislamiento de SF6, cuba vacía de trafa de 630 kVA y cuadro de BT.
- Centro de transformación bajo poste, modelo CTC, con cuba vacía de trafa de 160 kVA y cuadro de BT.
- Trafo de intemperie de 50 kVA.



- Centro de seccionamiento modelo CMS, con celdas de entrada-salida-protección de cliente.

– Aparamenta:

- 2 OCRs
- 2 Reconectores
- 6 Juegos de seccionadores tipo LB
- 3 juegos de fusibles de expulsión XS
- 4 juegos de autoválvulas

- Dispositivos de protección avifauna, tanto anticolidión como antielectrocución.

- *Redes Subterráneas:* Dotado de doce cajas generales de protección, con canalizaciones bajo tubo y directamente enterrados en zanja, empleando el multiconducto 4x40 mm para la red de fibra óptica.



Simulador de redes Inteligentes

Formado por 12 centros de transformación entre centros de intemperie, aéreos, subterráneos, lonja... y con diferentes tipos de celdas.



(sigue →)



Se cuentan con centros automatizados, supervisados en media tensión o con telegestión y supervisión de baja tensión utilizando diferentes tecnologías de comunicaciones usadas en campo como GPRS, PLC o fibra óptica.

Además cuenta con contadores inteligentes con cargas reales.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

Uso privativo, pruebas de homologación, ensayos y formación.

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

Está prevista la construcción de un campus compuesto de talleres, hotel para 120 personas, auditorio para 200 personas, aulas, pabellón polideportivo, museo y restauración.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales
Doctores universitarios	14
Licenciados, arquitectos, Ingenieros, Estudios de Grado	154
Diplomados universitarios, Arquitectos e Ingenieros técnicos	94
Ciclos formativos, Bachiller, FP	17

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ¹
<i>Proyecto STAR.</i> Sistema de telegestión y automatización de la red de Iberdrola	Nacional	2010-18	www.iberdroladistribucionelctrica.com/webibd/corporativa/iberdrola?IDPAG=ESSOCDISRED	-	Redes inteligentes (AUTO, TIC, CI, SEN)
<i>Proyecto Bidelek-Sareak</i> Proyecto de Redes Inteligentes en Vizcaya	Regional	2012-14	www.iberdroladistribucionelctrica.com/webibd/corporativa/iberdrola?IDPAG=ESSOCDISREDBID	60.000.000 €	Redes inteligentes (AUTO, TIC, CI, SEN, RES)
<i>Proyecto PRICE</i> Proyecto conjunto de redes inteligentes del Corredor del Henares	Nacional	2012-14	www.priceproject.es	34.000.000 €	Redes inteligentes (AUTO, TIC, CI, SEN, GD, RES)
<i>Proyecto ADDRESS</i> Redes de distribución activas con integración completa de la demanda y recursos energéticos distribuidos	Europeo	2008-13	www.addressfp7.org	16.000.000 €	GD
<i>Proyecto FINSENY</i> Future Internet for Smart Energy	Europeo	2011-13	www.fi-ppp-finseny.eu	9.300.000 €	TIC
<i>Proyecto GRID4EU</i> Demostración a gran escala de soluciones avanzadas de redes inteligentes con gran poder de escalabilidad y replicación para Europa	Europeo	2011-16	www.grid4eu.eu	52.000.000 €	Redes inteligentes (GD, RES, CI...)
<i>Proyecto OPEN NODE</i> Arquitectura abierta para nodos en las redes eléctricas inteligentes	Europeo	2010-12		5.260.000 €	TIC
<i>Proyecto IGREENGrid</i> Integración de renovables	Europeo	2013-15		6.700.000 €	RES
<i>Proyecto DISCERN</i> Inteligencia en red	Europeo	2013-15		7.800.000 €	AUTO
<i>Proyecto ADVANCED</i> Gestión activa de la demanda	Europeo	2012-14		4.600.000 €	GD
<i>Proyecto OPEN-METER</i> Desarrollo de una tecnología abierta y común para la telegestión de contadores	Europeo	2009-11	www.openmeter.com	4.140.000 €	CI, TIC
<i>Proyecto SAREBAT</i> Supervisión automatizada de la red eléctrica de baja tensión	Regional	2011-13		6.290.000 €	AUTO

1. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ¹
<i>Proyecto SINTEGRA</i> Diseño y desarrollo de un sistema de integración gráfica	Nacional	2009-11		2.760.000 €	TIC
<i>Proyecto DALIA</i> Desarrollo de soluciones tecnológicas para la integración eficiente y segura de las actividades de tala y poda con la gestión de la red eléctrica	Nacional	2010-12		2.085.000 €	TIC
<i>Proyecto BUS DE PROCESO</i> Desarrollo de una nueva arquitectura de bus de proceso para la protección y control de equipos de alta tensión en subestaciones eléctricas	Nacional	2009-11		3.460.000 €	AUTO
<i>Proyecto SASIRE</i> Sistema de tratamiento automático de incidencias de red	Nacional	2008-11		1.430.000 €	TIC
<i>Proyecto PROINVER</i> Soluciones de conversión y protección para escenarios eléctricos con alta penetración de generación distribuida	Nacional	2011-13		1.660.000 €	AUTO, RES
<i>Proyecto EFESOT</i> Eficiencia energética en protección contra sobretensiones	Nacional	2010-12		2.025.000 €	AUTO
<i>Proyecto SMARTSYS</i> Nueva arquitectura y topología del sistema de control de red	Nacional	2009-11		5.060.000 €	TIC, AUTO
<i>Proyectos EDCI y ENDS</i> Desarrollo de una solución integrada para garantizar la seguridad y optimizar el proceso de identificación y localización de cables eléctricos y diseño y desarrollo de un sistema integrado de medición, conectividad y trazado para la digitalización de la red de baja tensión	Regional (EDCI) y Nacional (ENDS)	2009-12		930.000 €	AUTO, TIC
<i>Proyecto GIDIN</i> Gestión inteligente de información incoherente	Nacional	2010-11		987.000 €	TIC
<i>Proyecto H2SAI-2</i> Desarrollo de sistema de alimentación ininterrumpida para estaciones repetidoras de acceso basado en pilas de hidrógeno	Regional	2009-11		965.000 €	BAT

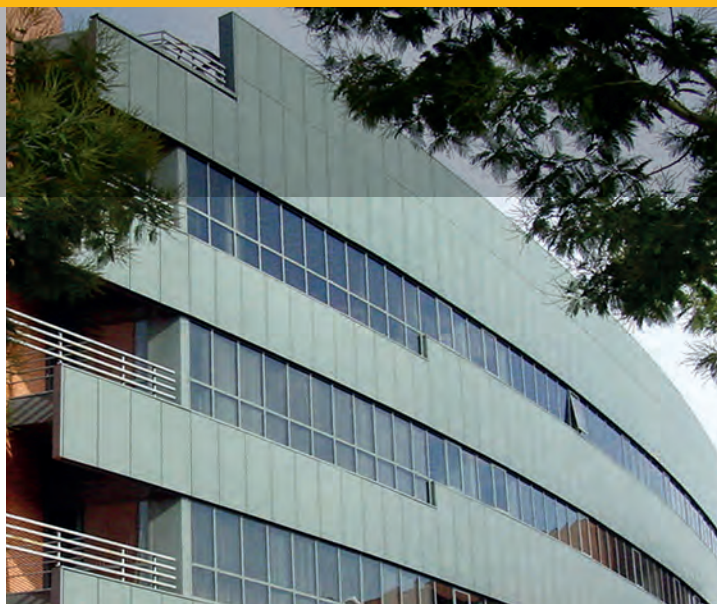
IIC - INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO

ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO
DE LA INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO -
INSTITUTO DE INGENIERÍA
DEL CONOCIMIENTO

Dirección:

UAM Cantoblanco
Francisco Tomás y Valiente, 11
EPS Edificio B-Planta 5ª
28049 Madrid

Fecha: 09/07/2013



Contacto

Responsable: Julia Díaz

Teléfono: 91 497 23 23

Correo electrónico: julia.diaz@iic.uam.es

Dirección: UAM Cantoblanco
Francisco Tomás y Valiente, 11
EPS Edificio B-Planta 5ª
28049 Madrid

Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características
Servidor RT	Intel 64 bit (IBM xSeries) bajo Linux 24 cores X7460 o superior 125GB de RAM 1,7TB de disco
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
	Algoritmos propios de ADIC-IIC

Otros

Se dispone de más de un equipo de características similares. Por indicar algún ejemplo, actualmente con él se proporciona predicción horaria de producción de energía de origen renovable. Actualmente, 25.589 MW eólicos, 2.050 MW termosolares y 4.673 MW fotovoltaicos.

El nivel de desagregación es a demanda. Hay por tanto predicciones agregadas de la Península o predicciones a nivel de código postal.

IIC



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ¹
Doctores	13	20	GD RES VE TIC
Ingenieros	76	10	GD RES VE TIC

Doctorandos

Área de conocimiento¹: GD, RES, VE, TIC

N.º promedio anual: 16

Otros

N.º patentes: 10 (en el periodo 2000-2013)

N.º publicaciones: 80 (en el periodo 2007-2013)



1. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ¹
GAD	Nacional	2008/12	www.proyectogad.com	23 M€	GD, TIC
Redes 2025	Nacional	2009/11	www.redes2025.com		GD, TIC
VERDE	Nacional	2009/13	cenitverde.es		GD, RES, VE, TIC
SIPRESOLAR	Nacional	2010/13			RES, TIC
REE Mejora de herramientas de previsión de energías renovables	Nacional	2013			RES, TIC
PRICE	Regional	2012/13	www.priceproject.es		GD, VE, RES, TIC
Predicción eólica Samca	Regional	2013			RES, TIC
Predicción eólica GNF	Regional	2012/13			RES, TIC
Predicción eólica Enerfin	Regional	2013			RES, TIC
Predicción eólica REE	Nacional	2011/13			RES, TIC
Mantenimiento SIPREÓLICO	Nacional	2011/13			RES, TIC
DOMOCELL	Nacional	2012	domocell.amplia.es		GD, VE, TIC
Simulador vehículo eléctrico	Nacional	2011	www.ree.es/simuladorVE		GD, RES, VE, TIC
Sectores	Nacional	2009/11			TIC

IK4 - CEIT - CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES TÉCNICAS

INSTALACIONES DE CEIT-IK4

Dirección:

CEIT-IK4

(Parque Tecnológico de Miramón)

Paseo Mikeletegi, 48

20009 San Sebastián (Guipúzcoa)

Fecha: 30/04/2013

Contacto

Responsable: Luis Fontán Agorreta

Teléfono: 943 21 28 00 (CEIT-IK4)

Correo electrónico: fontan@ceit.es

Dirección: CEIT-IK4 (Parque Tecnológico de Miramón)

Paseo Mikeletegi, 48

20009 San Sebastián (Guipúzcoa)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: CEIT-IK4 (Parque Tecnológico de Miramón)

Paseo Mikeletegi, 48

20009 San Sebastián (Guipúzcoa)

Año de creación: 2003

Potencia gestionada: N/A¹

Descripción:

Laboratorios e infraestructuras relacionados con las Smart Grids en CEIT-IK4.

Laboratorios de investigación y desarrollo en redes eléctricas.

Son los siguientes:

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Laboratorio de Máquinas Eléctricas

- Potencia instalada de 400 kW. Barra aérea de conexión de 100 kW para distribución aleatoria de equipos.
- Freno dinamométrico para caracterización dinámica de máquinas de hasta 30 kW, 15000 rpm con 200 Nm de par en parado. Dinamómetros de 10, 30 y 500 Nm.
- Banco de ensayos de generadores.
- Banco de ensayos de motores lineales.
- Analizadores de potencia hasta 200 kW.
- Cargas resistivas hasta 100 kW.

Laboratorio de Electrónica de Potencia. Potencia instalada de 200 kW: 4 puestos de 50 kW

- Banco de ensayos de cojinetes activos magnéticos radiales y axiales.
Velocidad máxima de ensayo: 30000 rpm
Sistema de adquisición de corrientes adaptable a topologías octupolares y tripolares.
Sistema Kaman inductivo: determinación de posición de rotor. Precisión de 0.5 micras.
Sistema de alimentación adaptable a topologías octupolares y tripolares con tensión normalizada de entrada de 400 V rms.
- Demostrador de Flywheel de alta velocidad:
Energía de 2.5 MJ. Velocidad de giro: 30.000 rpm. Cojinetes magnéticos activos radiales en topología tripolar. Cojinete magnético axial de diseño combinado bobina/imán permanente. Motor/generador de imanes permanentes integrado en el sistema. Diámetro exterior del eje de rotación 240 mm. Sistema Kaman inductivo para determinación de posición del rotor.
- Demostrador de Almacenamiento por Supercondensadores
Módulo de almacenamiento de energía. Tensión máxima: 125 V. Capacidad 63 F. Energía máxima 135 Wh (Energía disponible con duty 50%: 100 Wh). Intensidad nominal 180 A. Intensidad de pico (1 segundo con duty 10%) 800 A. Sistema de ecualización de tensiones activo: Ecualizado directo por parejas buck/boost de 15 A. Sistema de control capaz de discriminar qué tarjetas de ecualización no funcionan correctamente.
- Demostradores de Almacenamiento por Baterías.
Convertidor de potencia para la realización de ciclos de carga y descarga programados de sistemas de almacenamiento electroquímicos: Potencia nominal: 40 kW. Rango de tensiones: 750 V-50 V (53 A-800 A). Frecuencia de conmutación 50 kHz.
Convertidor de potencia para la realización de ciclos de carga y descarga programados de sistemas de almacenamiento electroquímicos: Potencia nominal: 10 kW. Rango de tensiones: 250 V-50 V (53 A-800 A). Frecuencia de conmutación 100 kHz.

(sigue →)



Laboratorio de EE. RR. y Eficiencia Energética

- Micro-red aislada con carga variable compuesta de un generador eólico de eje vertical de potencia de 1.8 kW, paneles fotovoltaicos de 1.5 kW de silicio monocristalino y 100 A-h de banco de baterías para almacenamiento. El control de dicha micro-red es centralizado a través de Ethernet.
- Carga de vehículo eléctrico: Conexión bus DC, control centralizado mediante PLC comandado remotamente vía Ethernet.

Laboratorio de Vehículos Eléctricos

Laboratorio equipado con instrumentación para ensayos de descarga y carga de baterías, electrónica de control y potencia, banco de ensayos de motores eléctricos y elevador para los vehículos.

Otros Laboratorios

- Laboratorio de Ensayos Climáticos (-60 a 150°C; 10 a 98% Hr)
- Laboratorio de Ensayos Mecánicos (vibraciones)
- Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética - EMC: Cámara Semi-anecoica
- Laboratorio de Telecomunicaciones

Equipamiento principal de estos laboratorios:

- Fuentes de alimentación DC:
 - 6035A. 0-500V/0-5A 1000W. Agilent
 - 6030A. 0-200V/0-17A 1000W. Agilent.
 - 6002A. 0-50V/0-10A 200W. Agilent.
 - AMR-SPS250-40-DO 13. 10KW (250 V, 40A). Amrel (2 paralelizables).
 - AMR-HPS330-135-K02D. 45KW (333V, 135A). Amrel.
- Osciloscopios digitales:
 - MSO7054A. 4+16CH 500MHZ 4GSa/s(2). Agilent.
 - 54832B Infinium. 1GHz 4GS/s. Agilent.
 - TDS 3034. 300MHz 2.5GS/s. Tektronix.
 - MSO6034A. 300MHz 2GS/s. Agilent.
 - TPS2024. 200MHz 2GS/s. Tektronix.
 - THS 720P. 100MHz 500MS/s. Tektronix.
 - THS 720. 100MHz 500MS/s. Tektronix.
 - 5462A. 100MHz 200MS/s. Agilent.
 - TPS2014. 100MHz 1GS/s. Tektronix.
 - TDS220. 100MHz 1GS/s. Tektronix(2).

(sigue →)



- Sistema de desarrollo para bus CAN (test de conformidad CANoe): CANoe V7.0. VECTOR Informatik GmbH:
 - CANcaseL KL Ve.0.
 - CANpiggy 251 mag.
 - CANpiggy 1054 mag.
 - CANcable set pro.
- Medidor corrientes inducidas: VECTOR 2d, GE Inspection Technologies.
- Medidor campos magnéticos: Gausímetro 6010, F.W. BELL.
- Medidor de par: TMB 310/43150Nm 4000 rpm.
- Medidor temperatura por infrarrojos: MX4 Rayte.
- Medidores de potencia:
 - PZ4000. DC-2MHz 5MS/s. Yokogawa (2)
 - LGM500. Zes Zimmer
 - SL1000 Scopecorder + 6 módulos 2 canales 10MS/s 12 bits. Yokogawa.
- Multímetros digitales.
- Freno dinamométrico con control dinámico de carga: 2WB115+EK+2TD115. 30kW. Magtrol.
- Puente IGBT's:
 - B6C 5,5KW (modelo industrial de Semikron).
 - B6C 5,5KW (modelo didáctico de Semikron (x4)).
- Tarjetas de adquisición de datos y comunicación equipos:
 - DS1104. D'Space (2).
 - DS102. D'Space (3).
 - NI PCI-4474. With sound & vibration toolkit. National Instruments.
 - NI PCI-6014. Basic Multifunction I/O & NI-DAQ. National Instruments(3).
 - NI USB-6211. DAQ Multifunción de la serie M 16bits, 250KS/s. National Instruments.
 - CEC-4888. Tarjeta GPIB + 2 cables.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí y No²

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

Los laboratorios de CEIT-IK4 en Miramón están enfocados al desarrollo de proyectos de investigación. En principio, son privados pero se pueden utilizar en el caso de ser miembro de un consorcio en proyectos de investigación.

Tipo: Laboratorio

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Planes futuros:

Los laboratorios no son estáticos y están en continuo cambio en función de los proyectos que se desarrollan en CEIT-IK4.

Se pretende ampliar el Laboratorio de Electrónica de Potencia y Almacenamiento, con la disponibilidad de potencia superior así como el desarrollo de nuevos convertidores y sistemas de almacenamiento.

En cuanto a la pequeña micro-red del Laboratorio de EE.RR. y Eficiencia Energética, se pretende dotarle de nuevas aplicaciones y sistemas de generación y almacenamiento, así como de un control propio de la demanda y sistemas de comunicaciones.

Por lo que ese refiere al Laboratorio de Máquinas Eléctricas, la ampliación va a realizarse tanto desde el punto de vista de la tensión disponible (1500 V), así como desde el punto de vista de las bancadas disponibles para ensayo de los prototipos de motores y generadores. Se pretende también incorporar posibilidades de ensayo para transformadores de potencia.

Equipos de simulación

Software de simulación de redes PSCAD, PSS/E

Software de elementos finitos QUICKFIELD, FLUX2D/3D, ANSYS, FLUENT

Software MATLAB-SIMULINK, PSIM

Herramientas propias de análisis y simulación de elementos electromagnéticos

Software de diseño y simulación de circuitos: Orcad V10.3, Mentor

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ³
Doctor Ingeniero	7	18	GD, RES, AUTO, VE, EPOT, BAT, TRAF0, CABLE, TIC
Ingeniero	2	6	VE, EPOT, BAT, TRAF0
Ingeniero Técnico	2	13	VE, EPOT, BAT
FP	2	12	VE, EPOT, BAT, TRAF0, CABLE, TIC

3. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAF0), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Doctorandos

Área conocimiento ³	N.º promedio anual
GD	1
RES	1
AUTO	1
VE	2
EPOT	2
BAT	2
TRAFO	2
CABLE	1
TIC	1

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento ³	N.º promedio anual
GD	1
RES	2
AUTO	1
VE	3
EPOT	4
BAT	3
TRAFO	2
CABLE	1
TIC	2

Otros

N.º patentes: 2 (en el periodo 2009-2013)

N.º publicaciones: 21 (en el periodo 2009-2013)

Proyectos

Algunos proyectos relacionados en los últimos cinco años:

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Área/s de conocimiento ³
FRESH	FP VI - Strep	2004-07	TRAFO, CABLE, TIC
REDES 2025	PES - Nacional	2010-11	GD, RES, BAT
iSare	Regional (Gip.)	2010-13	GD, RES, AUTO, VE, EPOT, BAT, TRAFO, TIC
SAREBAT	Etorgai (P.V.)	2011-14	GD, RES, EPOT, BAT, TIC
HESCAP	FP VII	2009-12	EPOT, BAT
HEMIS	FP VII	2012-15	EV, EPOT
IEB	Etorgai (P.V.)	2011-13	EPOT, BAT, EV

iSARE – MICRO-RED GIPUZKOA

CONSORCIO iSare

Empresas:

JEMA, CEGASA, ELECTROTAZ,
OASA, INGESEA

Centros tecnológicos IK4:

CIDETEC, CEIT, TEKNIKER

Dirección Líder Consorcio:

JEMA. Pº del Circuito, 10
20160 Lasarte-Oria (Guipúzcoa)

Fecha: 2012-2013



Contacto

Responsable: Luis Fontán Agorreta (CEIT-IK4) - Ibón Cerro (JEMA)

Teléfono: 943 21 28 00 (CEIT-IK4)
943 37 64 00 (JEMA)

Correo electrónico: fontan@ceit.es
i.cerro@jema.es

Dirección:

CEIT-IK4 (P. T. Miramón). Paseo Mikeletegi, 48 - 20009 San Sebastián (Guipúzcoa)
JEMA. Pº del Circuito, 10 - 20160 Lasarte-Oria (Guipúzcoa)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Edificio ENERTIC. Pº de Ubarburu. Polígono Industrial 27 (Martutene)
20014 San Sebastián (Guipúzcoa)

Año de creación: 2012-2013

Potencia gestionada: 400 kW⁴

Descripción:

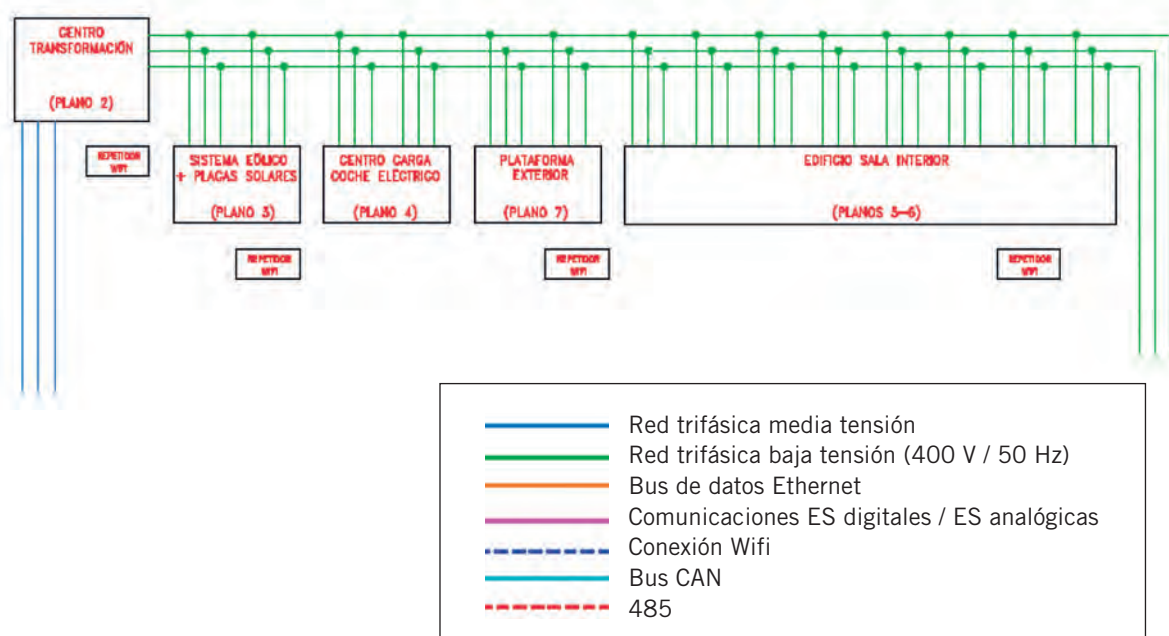
La micro red i-Sare tiene una potencia de generación instalada de 400 kW pico y está constituida por un sistema de cargas y generadores, como puede verse en la figura siguiente, y que pueden operar conectados a la red de distribución eléctrica o de manera aislada.

(sigue →)

4. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

→ Para ello emplea de manera integrada diferentes tecnologías de fuentes de producción de energía renovable junto con fuentes de generación convencionales, estableciendo sistemas de gestión inteligentes y almacenamiento de la energía eléctrica del conjunto.

La potencia total instalada (de pico) en la micro-red es de 400 kW. La carga nominal (emuladores) es de 60 kW. Como se puede ver en el plano general siguiente los equipos se distribuyen en recintos diferentes, interconectados mediante la red de potencia trifásica de 400 voltios y conectados a la red de Iberdrola a través del centro de transformación y conexión a la red eléctrica. En él se encuentran los equipos de control, transformadores y el reconector con la red de media tensión.



En i-Sare, la red eléctrica es asimismo bus de comunicaciones de datos entre los elementos.

Proyectos llevados a cabo en la micro-red:

- REDES 2025 (PES de Administración Central)
- iSare - Micro-red Gipuzkoa (Proyecto Estratégico - Diputación de Gipuzkoa)
- SAREBAT - Supervisión Automatizada de la Red Eléctrica de Baja Tensión (Proyecto Etorgai - Gobierno Vasco)
- HESCAP - High Energy & Power Density SuperCAPacitor Based Energy Storage System (Proyecto Europeo)
- HEMIS - Electrical powertrain HHealth Monitoring for Increased Safety for FEVs (Proyecto Europeo)

Admite visitas: Sí**Funciona en isla:** Sí**Tipo:** Laboratorio**Tipo de servicios que ofrece:**

El proyecto i-Sare es una micro-red experimental a modo de banco de ensayos, que servirá como plataforma de desarrollo de nuevos productos, equipos, sistemas y procedimientos de operación y mantenimiento para las empresas, universidades o centros de investigación que lo requieran.

Se utiliza y se puede utilizar en proyectos de investigación propios del consorcio, pero también como plataforma de ensayos y como laboratorio de ensayos para empresas y centros tecnológicos en general.

Planes futuros:

Aunque por ahora es una micro-red experimental de demostración de las tecnologías de generación, almacenamiento y control de micro-redes, en el futuro (a partir de 2013) se va a ampliar con funciones de ensayo de componentes de micro-redes:

- Sistemas de generación renovable (tecnologías diferentes, pruebas rendimiento, integración con almacenamiento, Evaluación de control P-Q, V-f, sistemas de seguridad y protección, ...)
- Sistemas de almacenamiento (idem)
- Elementos de Electrónica de Potencia (idem)
- Ensayos de Máquinas Eléctricas (transformadores, motores, generadores, ...)
- Ensayos de larga duración con diferentes escenarios
- Testear estrategias de control (control central, dispositivos eléctricos, controles distribuidos, control de armónicos y de equilibrado de cargas, ...)
- Testear contadores inteligentes
- Testear sistemas de comunicaciones (Ethernet, RS485, WIFI, ...)
- Testear elementos de protección de redes: interruptores, relés

Equipos de consumo

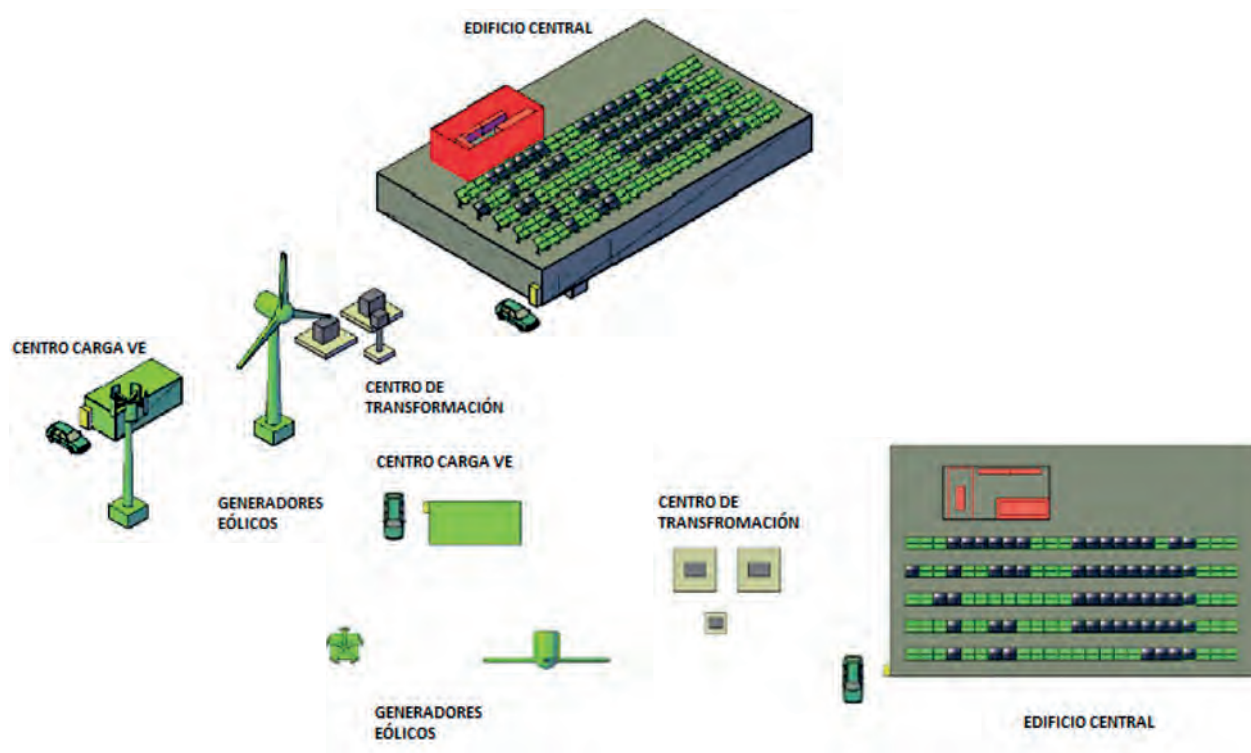
Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión
Emulador de Carga Residencial, Comercial e Industrial	400 VAC	60 kW	Directo
Carga VE a red (Normal)	400 VAC	45 kW	Convertidor

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión
Generación solar (tecnología 1)	400 VAC	20 kW	Convertidor
Generación solar (tecnología 2)	400 VAC	20 kW	Convertidor
Generación eólica (eje horizontal)	400 VAC	10 kW	Convertidor
Generación eólica (eje vertical)	400 VAC	10 kW	Convertidor
Pila de combustible (Fuel cell)	400 VAC	5 kW	48 Vdc
Generación por turbina de gas	400 VAC	60 kW	Convertidor
Generación diesel	400 VAC	125 kW	Convertidor

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión
Supercondensadores (2 grupos)	400 VAC	20 kW (20 s) 100 kW (1 s)	Convertidor
Baterías Lón-Litio (+ plomo como tecnología de back-up)	400 VAC	100 kWh	Convertidor
Volante de inercia (Flywheel)	400 VAC	100 kW (20 s)	Convertidor



Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Convertidor para conexión a red de energía solar (x2)	410-900 VDC	20 kW
Convertidor para energía eólica eje horizontal	0-300 VAC	10 kW
Convertidor para conexión a red de energía eólica eje vertical	0-300 VAC	10 kW
Convertidor para conexión a red de turbina gas	400 VAC	100 kW
Convertidor para conexión a red del generador diesel	400 VAC	150 kW
Convertidor para conexión a red de super-condensadores (DCDC/DCAC)	560 VDC	125 kW
Convertidor para conexión a red de Baterías OPZV	105-152 VDC	100 kW
Convertidor para conexión a red de Baterías Ión-Litio	389-606 VDC	100 kW
Convertidor para conexión a red del volante de inercia	400 VAC	100 kW
Simuladores de red		
Tipo		
Simulador de Control Central por software (Matlab- Simulink)		
Escenarios de prueba y ensayo (Matlab-Simulink)		

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Control Cuaternario (Centralizado)	Unit Commitment + Despacho Económico: P y Q Entradas: Demanda, factores penalización, precios, ... Salida: Consigna P y Q de cada generador /almacenador
Control Terciario (Centralizado)	Controla V y f de la micro-red Recibe P y Q de cada convertidor y las consignas del control cuaternario y envía las consignas de frecuencia y tensión a cada convertidor.
Control Secundario (Centralizado)	Compensa los errores de V y f. Compara valores de referencia y reales, teniendo presente el término de sincronización. Salida: Pulsos compensación V y f al control primario de los convertidores.
Control Primario (Descentralizado)	“Droop Control” para fuentes de tensión en AC en paralelo. Control P-f y Q-V de cada convertidor.

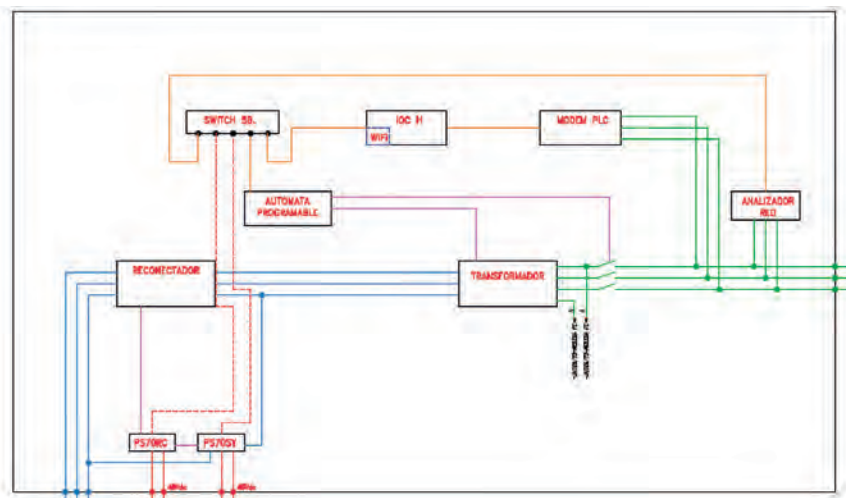
Unifilares del Edificio Principal:

[illegible]

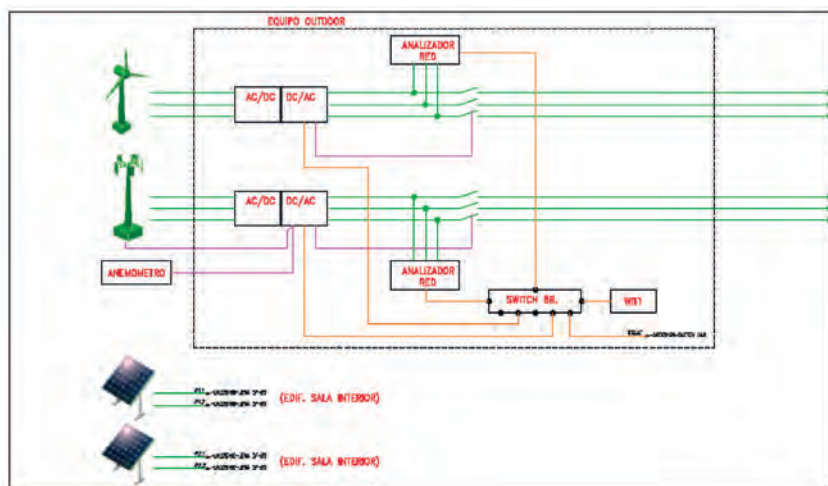
Diagrama de arranque de un generador de gas. El sistema incluye un interruptor de 50 kV conectado a una turbina de gas y un grupo diesel. La turbina de gas está equipada con un convertidor AC/DC y un convertidor DC/AC. El grupo diesel incluye un convertidor AC/AC. Los convertidores están conectados a analizadores de potencia y a una red de 110 kV.

(sigue $\rightarrow$)

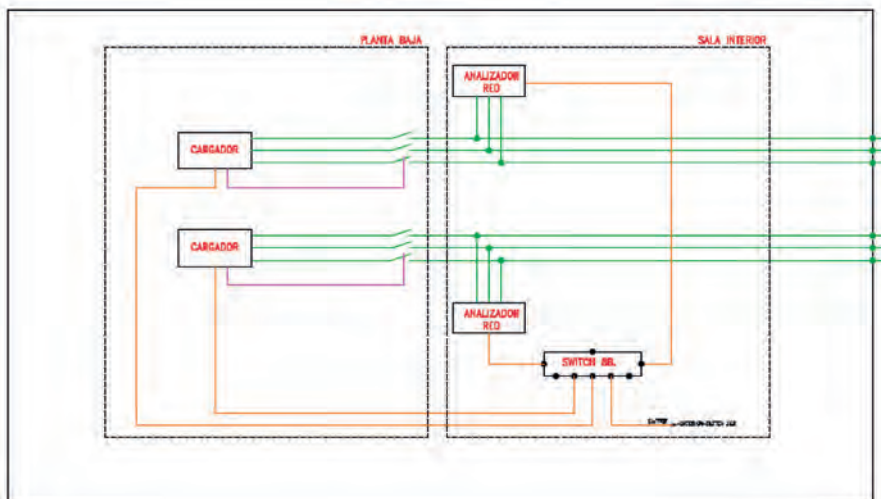
→ Centro de Transformación Inteligente:



Centro de Energías eólicas y solar:



Centro de recarga del VE:



Otros

Esquema de conexiones generales de la micro-red iSare



Localización de equipos en Edificio Central

Elemento	Unidades	Localizacion
Convertidores solares	2	Sala interior
Placas solares	1	Azotea
Convertidores potencia diesel	1	Azotea
Grupo Diesel	1	Azotea
Convertidores potencia gas	1	Azotea
Cogeneración a gas en azotea	1	Azotea
Convertidores del volante de inercia	2	Sala interior
Volante de inercia	1	Sala interior en foso
Convertidores Baterías	2	Sala Interior
Baterías plomo	1	Sala int. con zona de segur. y ventilación
Baterías litio	1	Sala int. con zona de segur. y climatización
Convertidores supercaps	2	Sala interior
SuperCap	3	Sala interior
Convertidores Fuel Cell H2	1	Sala interior
Fuel Cell H2	1	Sala int. con zona perimetral de seguridad
Sistema almacenamiento H2 con 6 botellas	1	Exterior del edificio y vallada
Cargas de prueba	1	Sala interior
Elementos del control central	1	Sala interior
Armarios de protecciones baja tensión	3	Sala interior

Localización de equipos

Elemento	Unidades	Localizacion
Cimentación reconector	1	Centro de transformación
Transformadores	2	Centro de transformación
Convertidores eólicos	2	Grupo de generación eólico
Cimentación para eólicos	2	Grupo de generación eólico
Generadores eólicos	2	Grupo de generación eólico
Cargadores vehículo eléctrico	2	Grupo cargador de VE

IK4 - IKERLAN S. COOP.

LABORATORIO DE ALMACENAMIENTO ELÉCTRICO

Dirección:

Paseo de Arizmendiarreta, 2
20500 Mondragón (Guipúzcoa)

Fecha: 30/04/2013



Contacto

Responsable: Dr. Francisco J. Blanco Barro

Teléfono: 943217400

Correo electrónico: fjblanco@ikerlan.es

Dirección: Paseo de Arizmendiarreta, 2
20500 Mondragón (Guipúzcoa)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Ikerlan Energía
Parque Tecnológico de Miñano (Alava)

Año de creación: 2010

Potencia gestionada: 300 kW¹

Descripción:

Laboratorio que cubre toda la cadena de valor de desarrollo de sistemas de almacenamiento eléctrico para aplicaciones en redes y sector transporte.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No²

Funciona en isla: No

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.
2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Tipo de servicios que ofrece:

Desarrollo de proyectos bajo contrato de Almacenamiento eléctrico para clientes y de I+D propio.

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

Ampliación del laboratorio de Almacenamiento eléctrico, en un nuevo edificio, y que permita albergar equipos de desarrollo, testeo y validación de varios MW. Inversión previstas de 1,8 millones de Euros en equipamiento durante los tres próximos años.

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
2 cicladores de celdas MCT de Digatron con 10 canales cada uno y rangos de tensión de 0-6V e intensidad de 0-100A	0-6 V	17 kVA (25A)	3NPE 400V/50Hz
1 ciclador de celdas MCT de Digatron con 24 canales y rangos de tensión de 0-6V e intensidad de 0-50A.	0-6 V	19,5 kVA (28A)	3NPE 400V/50Hz
1 ciclador de módulos BNT de Digatron con 2 canales y rangos de tensión de 6-100V e intensidad de 0-100A	6-100 V	23,5 kVA (34A)	3NPE 400V/50Hz
1 ciclador de celdas y módulos pequeños de CADEX con 4 canales y rangos de tensión de 0-30V e intensidad 0-10A	0-30 V	400 W en carga 320 W en descarga	1NPE 230V/50Hz
1 carga electrónica BK 8510 compatible con CADEX, 120V- 120A	120 V	600 W	1NPE 230V/50Hz
1 ciclador de battery packs EVT/IGBT de Digatron con 1 canal y rango de tensión de 0-600V e intensidad de 0-300A	0-600 V	95 kVA	3NPE 400V/50Hz
1 equipo para medida de impedancia, EIS-meter, de Digatron con 4 canales y rangos de tensión de 0-20V e intensidad +/-2A AC	0-20 V	65W/canal	1NPE 230V/50Hz
1 datalogger de Digatron con 36 canales y rango de tensión de 0-5V	0-5 V	100 VA (0,5A)	1NPE 230V/50Hz

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

IKERLAN MONDRAGON

Dirección:

Paseo de Arizmendiarreta, 2
20500 Mondragón (Guipúzcoa)

Fecha: 30/04/2013

Contacto

Responsable: Dr. Francisco J. Blanco Barro

Teléfono: 943217400

Correo electrónico: fjblanco@ikerlan.es

Dirección: Paseo de Arizmendiarreta, 2
20500 Mondragón (Guipúzcoa)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Ikerlan Mondragón
Paseo de Arizmendiarreta 2
20500 Mondragón (Guipúzcoa)

Año de creación: 2004

Descripción:

Su función es el desarrollo de proyectos con empresas clientes y de I+D propio

Admite visitas: Sí

Equipos de control de potencia

Equipo	Capacidad de cálculo o características ⁴
Analizador de Potencia trifásico YOKOGAWA WT1600	
Sistema de control y prototipado rápido Dspace modular	
Osciloscopio Digital 4 canales 1GHz. (35)	
Dos Fuentes de alimentación de corriente continua	0 - 4.000 Vdc/150 kW rango 0 - 2.000 Vdc/100 Amp (200 kW) rango 0 - 4.000 Vdc/50 Amp (200 kW)
Bancada monomotórica	110 kW (accionamiento regenerativo)
Bancada polimotórica 110kW	110 kW (accionamientos regenerativos)
Transformador trifásico	400 V / 400 V y 150 kVA
Transformador trifásico	400 V / 400 V y 150 kVA
Cargas pasivas: Resistencias e inductancias	40 kW, 4 kV
Sistema de refrigeración líquida	20 kW

Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ⁴
Workstation Dell T7500 Wesrmere	2 x 6 procesadores Intel Xeon (12 núcleos), 48 GB RAM
Workstation Dell PowerEdge R815	4 x 12 procesadores AMD Opteron 6234 (48 núcleos), 128 GB RAM
Software de modelado y simulación Dymola	Simulación dinámica de sistemas multifísicos
Software de modelado y simulación FLUENT	Simulación por elementos finitos de dinámica de fluidos y análisis térmicos

4. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.

IKERLAN, SOCIEDAD COOPERATIVA

Otros

- 2 cámaras climáticas de 200 L una de 350 L y una de 600 L con nivel de seguridad 6 que permiten hacer ensayos de celdas y módulos de forma segura en el rango de temperatura de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $+180\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las cámaras de la casa comercial CTS, disponen de un sensor de temperatura y un sensor de CO que al llegar a un límite determinado activa la refrigeración por nitrógeno y rompe el disco de ruptura, evitando causar daños a la batería y al propio usuario.
- 6 estufas Prebatem de la casa comercial Selecta con rango de temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ para realizar ensayos a temperatura ambiente. Estas estufas carecen de seguridad pero están destinadas a pruebas a temperatura ambiente como sistema de acondicionamiento de temperatura.
- 1 Calorímetro de la casa comercial THT para medir el calor que generan las baterías en los procesos de carga y descarga.
- **Casa de Ensayos - "Domolab":**
 - Casa para prueba de sistemas de monitorización.
 - Suministro de gas natural, propano y gasóleo.
 - Sistema de refrigeración por absorción.
 - Sistema de apoyo solar térmico de 10 kW de potencia.
 - Sistema solar fotovoltaico de 3 kW pico.
- **Microrred Eléctrica de BT:**
 - Instalación fotovoltaica (Ecotecnia, 2 kWe. Monofásica).
 - Microturbina (Capstone, 30 kWe / 85 kWth. Trifásica).
 - Motor Stirling (Solo, 9.5 kWe, 26 kWth. Trifásico).
 - Sistema de almacenamiento (Sunny Island 15 kW. Trifásico).
 - Sistema de cargas domóticas controlables (Fagor Electrodomésticos).
 - Equipos de medida y protección (ZIV).
 - Sistema de monitorización, control y gestión.
- **Analizadores de Calidad de Suministro:**
 - QNA 512 de CIRCUITOR - Analizadores de potencia.
 - Wavebook 516 de IOTECH - Sistema de adquisición de datos.
 - RPM (Recorder Power Meter) de ADLER.
- **Laboratorio de Ensayos EMC:**
 - Simulador de red trifásica Profline 15 kW.
 - Sistema de prueba de pilas de pilas de combustible.
 - Suministro de gas natural, hidrógeno y mezcla de gases.
 - Carga electrónica ajustable.
 - Analizador de impedancias Solartron.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁵
Doctor	15	10	BAT, EPOT, RES
Ingenieros	22	15	BAT, EPOT, RES
Licenciados	10	15	BAT, EPOT, RES

Doctorandos

Área de conocimiento ⁵	N.º promedio anual
BAT	8
EPOT	6
RES	4

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento ⁵	N.º promedio anual
BAT	12

Otros

N.º patentes: 1 (en el periodo 2010-2013)

N.º publicaciones: 15 (en el periodo 2010-2013)

Proyectos

Solo se citan los proyectos de los 3 últimos años.

Más de 10 proyectos de desarrollo industrial en el sector del almacenamiento eléctrico durante el periodo 2010-2013, con una financiación privada (industrial) al Centro de más de 3 millones de Euros. En el ámbito de las administraciones destacar.

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁵
Etortek 2010	Regional	2010-2012	3.500.000 €	Almacenamiento (BAT)
Etortek 2012	Regional	2011-2013	3.700.000 €	Almacenamiento (BAT)
Etortek 2013	Regional	2012-2014	3.900.000 €	Almacenamiento (BAT)
Emaitek 2010	Regional	2010	750.000 €	Almacenamiento (BAT)
Emaitek 2011	Regional	2010	8.750.000 €	Almacenamiento (BAT)
Emaitek 2012	Regional	2010	9.500.000 €	Almacenamiento (BAT)
Batteries 2020	Europeo	2013-2016	9.000.000 €	Almacenamiento Eléctrico
Reemain	Europeo	2013-2017	12.000.000 €	Almacenamiento (BAT)

5. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

INSTITUTO IMDEA ENERGÍA

SMART ENERGY INTEGRATION LAB (SEIL)

Dirección:

Avda. Ramón de la Sagra, 3
Parque Tecnológico de Móstoles
28935 Móstoles (Madrid)

Fecha: 04/02/2014



Contacto

Responsable: Milan Prodanovic

Teléfono: 917 371 114

Correo electrónico: milan.prodanovic@imdea.org

Dirección: Avda. Ramón de la Sagra, 3
Parque Tecnológico de Móstoles
28935 Móstoles (Madrid)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Instituto IMDEA Energía
Avda. Ramón de la Sagra, 3
Parque Tecnológico de Móstoles
28935 Móstoles (Madrid)

Año de creación: 2013

Potencia gestionada: 210 kW¹

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

La infraestructura, inaugurada a finales del 2013, ha sido diseñada para su utilización en estudios tales como:

- Control y gestión de micro-redes.
- Integración de recursos distribuidos y sistemas de almacenamiento en las redes eléctricas.
- Gestión pro-activa de la demanda eléctrica.
- Control de convertidores electrónicos de potencia.
- Gestión de redes y edificios inteligentes.
- Emulación de escenarios de generación distribuida.
- Integración del coche eléctrico en la red.

El laboratorio está compuesto por un sistema configurable de buses trifásicos de baja tensión, gestionados mediante un sistema SCADA, que permite la creación de hasta cinco micro redes eléctricas, conectadas o no a la red principal.

A este sistema de buses se pueden conectar los siguientes elementos disponibles en el laboratorio:

- Convertidores electrónicos de potencia —AC/DC, AC/DC/AC, DC/DC/AC— controlados mediante PCs industriales de tiempo real, que permiten la emulación de generadores distribuidos mediante técnicas power-hardware in the loop, así como el desarrollo e implementación de técnicas de control.
- Cargas trifásicas para emular el consumo eléctrico.
- Sistema de baterías y cargador AC/DC/DC controlado mediante un PC de tiempo real, que permite llevar a cabo estudios de la integración los sistemas de almacenamiento en las micro-redes, así como la emulación de ciclos de carga/descarga en vehículos eléctricos.
- Posibilidad de conexión de equipos adicionales para su testeo.

El laboratorio cuenta con los siguientes sistemas de control y gestión:

- Sistema SCADA basado en 2 NI compactRIOs 9022 y NI LabVIEW empleado en el control de la micro-red.
- PCs industriales de tiempo real empleados en el control de los convertidores.

Los recursos disponibles se complementan con herramientas de simulación y diseño tales como Matlab/Simulink y PowerGrid.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

- Ensayos de algoritmos de control
- Ensayos de integración de sistemas de energía renovable

Tipo: Laboratorio**Planes futuros:**

Está proyectado realizar las siguientes mejoras y ampliaciones:

- Conexión de todos los convertidores a través un bus DC para ensayos de micredes DC y sistemas HVDC.
- Incorporación de inductancias para ensayos con impedancia de línea.



Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Carga resistiva trifásica balanceada	230 V _{nom}	30 kW	Interruptor
Carga resistiva trifásica desbalanceada	230 V _{nom}	3 x 10 kW	Interruptor

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Emulación mediante convertidor AC/DC trifásico	230 V _{nom}	15 - 75 kVA	DC/AC

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Energía	Tipo conexión ³
Sistema de baterías ion-Litio	475 V	47,5 kWh	DC/AC

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁵
Ingenieros Técnicos	1		GD, RES, VE, EPOT, BAT, AUTO
Doctores	4		GD, RES, VE, EPOT, BAT, AUTO

Doctorandos

Área de conocimiento⁵: GD, RES

N.º promedio anual: 1

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento⁵:
GD, RES, VE, EPOT, BAT, AUTO

N.º promedio anual: 4

Otros

N.º publicaciones: 18 (en el periodo 2011-2013)

5. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁵
SmartHG - Energy Demand-Aware Open Services for Smart Grid Intelligent Automation	Europeo	2012-15	smarthg.di.uniroma1.it	3.299.000 €	GD / SEN CI / TIC
Visualising the Smart Home: Creative Engagement with Customer Data	Europeo	2012-13		319.294 €	GD / CI VIDA / SEN TIC
Energy efficiency in systems for vibration testing	Internacional	2010-14		65.972 €	EPOT
Intelligent Power Interfaces for Real-Time Management of Future Power Networks	Nacional	2012-16		183.600 €	GD / RES EPOT / BAT SEN
THOFU - The Hotel of Future	Nacional	2011-12	www.thofu.es	100.013 €	GD / CI RES / VIDA

INYCOM

INSTRUMENTACIÓN Y COMPONENTES

Nombre:

Inycom

Dirección:

C/ Alaún, 8

50197 Zaragoza (España)

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: José Manuel Martín Rapún

Teléfono: 976 013 300

Correo electrónico: josemanuel.martin@inycom.es

Dirección: C/ Alaún, 8

50197 Zaragoza (España)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Parque Tecnológico de Walqa
Huesca

Año de creación: 2009

Potencia gestionada: 740 kW¹

NOTA: La potencia gestionada es 740 kW en caso de descarga de las baterías y 730 kW en carga. Las baterías tienen una potencia de 4,9 kW en una hora y 60 kW durante 5 minutos.

Descripción:

La microrred está formada por el sistema eléctrico en torno al complejo de la Fundación del Hidrógeno de Aragón y otras instalaciones del parque Walqa, que cuenta con uno de los demostradores del proyecto SINTER, generación renovable mediante 3 aerogeneradores y placas FV, un pequeño almacenamiento, puntos de consumo (edificios del parque) y conexión a la red principal.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: No

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.
2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Tipo de servicios que ofrece:

Se pueden realizar proyectos y ensayos con permiso de la Fundación Hidrógeno Aragón.

Tipo: Entorno Real

Planes futuros:

Utilizarla como demostrador en proyectos europeos. Añadir un control distribuido basado en multiagentes.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Edificios del parque tecnológico	15 kV	>1 MW	Directa

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Aerogenerador Enercon	400 V	330 kw	Directa
Aerogenerador Lagerway	400 V	80 kw	Directa
Aerogenerador Vestas	400 V	225 kw	Directa
5 módulos FV	400 V	100 kw	Inversores

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
410 baterías SAFT SBH 12	400 V	12 Ah de capacidad a 1 V	Etapas convertidoras
Almacenamiento experimental en hidrógeno	400 V	Electrolizador de 60 kw	Etapas convertidoras

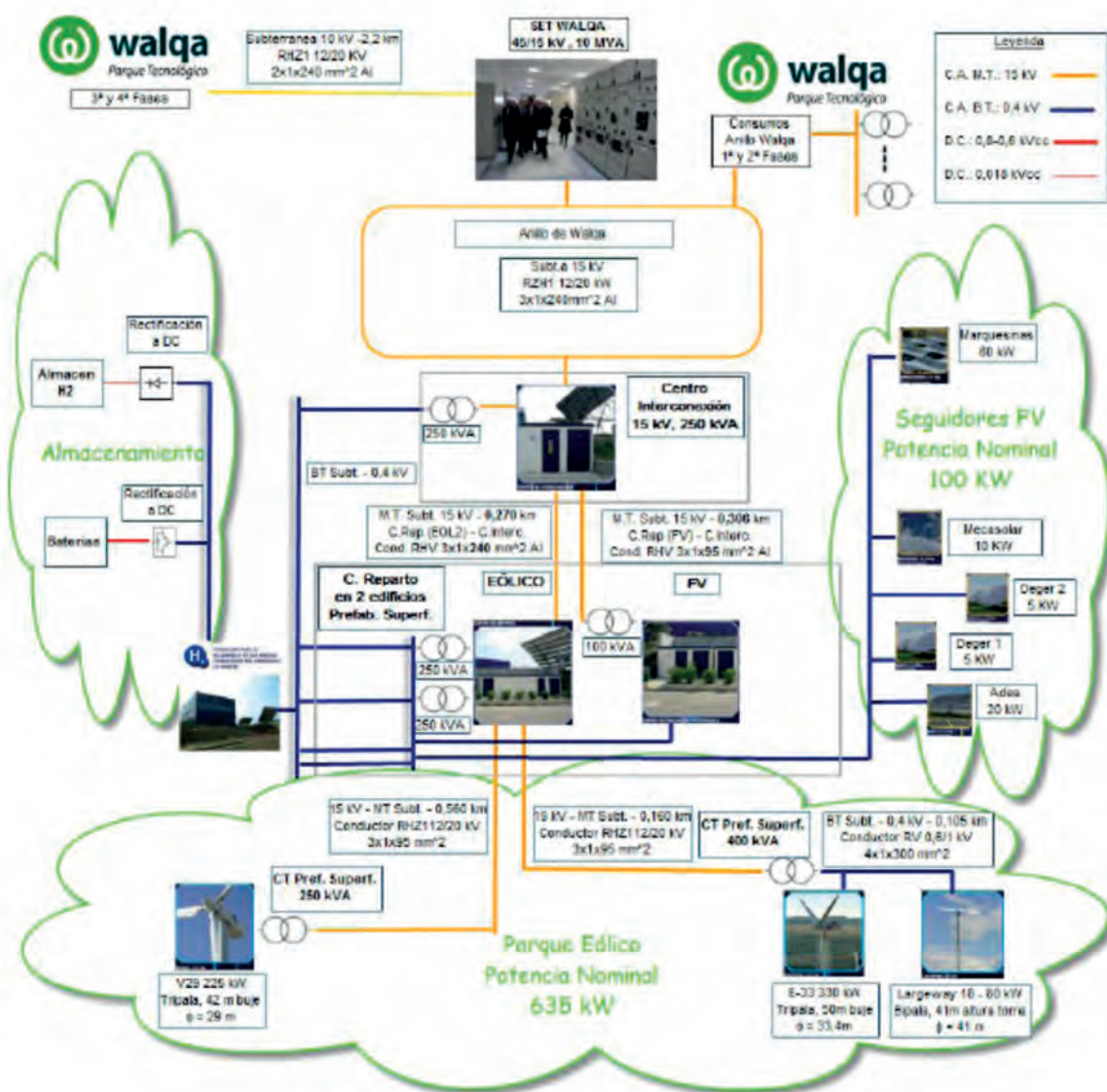
3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de simulación

Algoritmos de control

El sistema de almacenamiento en baterías es gestionable mediante consigna de tensión para mantener estable la alimentación del electrolizador.

Unifilares



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Licenciado Física	1	8	RES, GD, TIC
Ingeniero Industrial	1	8	EPOT, SEN, CI, CABLE
Ingeniero Informático	4	6	RES, VE, SEN, TIC, BAT

Proyectos

ITHER, SPHERA, SINTER, GEBE, ELYGRID, AIRE

Acrónimo - Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁴
SINTER	Nacional	2009/2011	www.sinter.es	3,47 M€	RES AUTO EPOT BAT TIC SEN
GEBE	Nacional	2010/2012	www.gebe.sinter.es	2,5 M€	GD RES EPOT BAT TIC CI
ELYGRID	Europeo	2012-2014	www.elygrid.com	3,75 M€	BAT TIC RES SEN CI TIC RES
AIRE	Nacional			743.000 M€	

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

IREC

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
EN ENERGÍA DE CATALUÑA
(IREC)

Dirección:

Jardins de les Dones de Negre 1, Pl. +2
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Manel Sanmartí

Teléfono: 933 562 615

Correo electrónico: msanmarti@irec.cat

Dirección: Jardins de les Dones de Negre 1, Planta +2
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Jardins de les Dones de Negre 1, Planta -1
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)

Año de creación: 2009

Potencia gestionada: 200 kW¹

NOTA: La Potencia Gestionada es la máxima gestionada por el emulador de red. Balances de potencia equilibrados con la red, pudiéndose conectar todas las cargas y elementos de generación simultáneamente.

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

La micro-red de IREC es una instalación de 200kVA en baja tensión compuesta por varias unidades generación, almacenaje y consumo de distinta índole. Se trata de una plataforma a nivel de laboratorio, cuya finalidad es investigar los retos y desarrollar todas las tecnologías relacionadas con las micro-redes:

- Algoritmos de gestión de la demanda.
- Protocolos de comunicación avanzados (IEC 61850).
- Electrónica de potencia para la conexión de fuentes renovables.
- Tecnologías de baterías y súper-condensadores.
- Soporte a la estabilidad de red ante ciertas perturbaciones y variaciones.
- Gestión de la carga (y descarga) del vehículo eléctrico.
- Protecciones inteligentes y bidireccionales.
- Contadores inteligentes.
- Tecnologías de medida avanzadas: PMUs.
- Medios y tecnologías de comunicación: PLC, radiofrecuencia...

La micro-red de IREC se compone de:



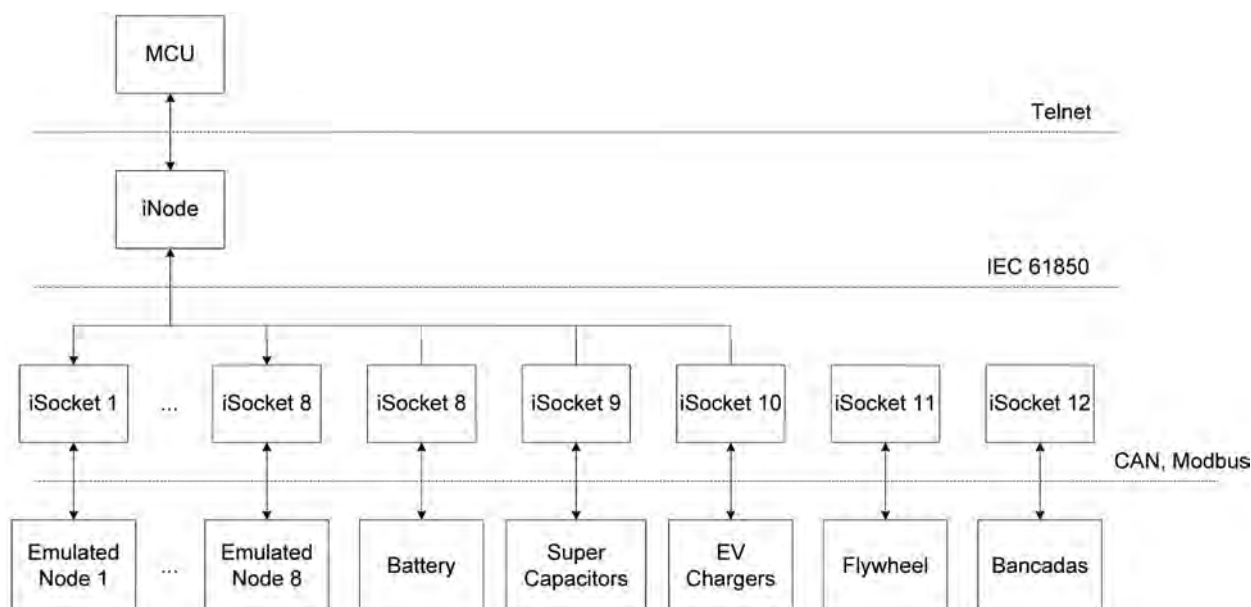
- Emulador de redes (200 kVA).
- Batería de ión-litio (5 kVA).
- Stack de súper-condensadores (5 kVA).
- Equipos emuladores (5 x 5 kVA).
- Puntos de recarga lenta para vehículos eléctricos (2 x 3,7 kWh, actualmente no instalados).
- Volante de inercia (4000 rpm, 5 kVA).
- Bancadas motor-generator (3 x 5 kVA, 1 x 30 kVA).
- Turbina eólica urbana (2 kW, actualmente no instalada).
- Paneles fotovoltaicos (5 kW, actualmente no instalados).

Los equipos emuladores son convertidores estáticos capaces de reproducir el comportamiento eléctrico de generadores variables (como turbinas eólicas, paneles fotovoltaicos, etc.), consumos o sistemas de almacenaje, sin necesidad de disponer de formas de energía distintas a la eléctrica.

(sigue →)

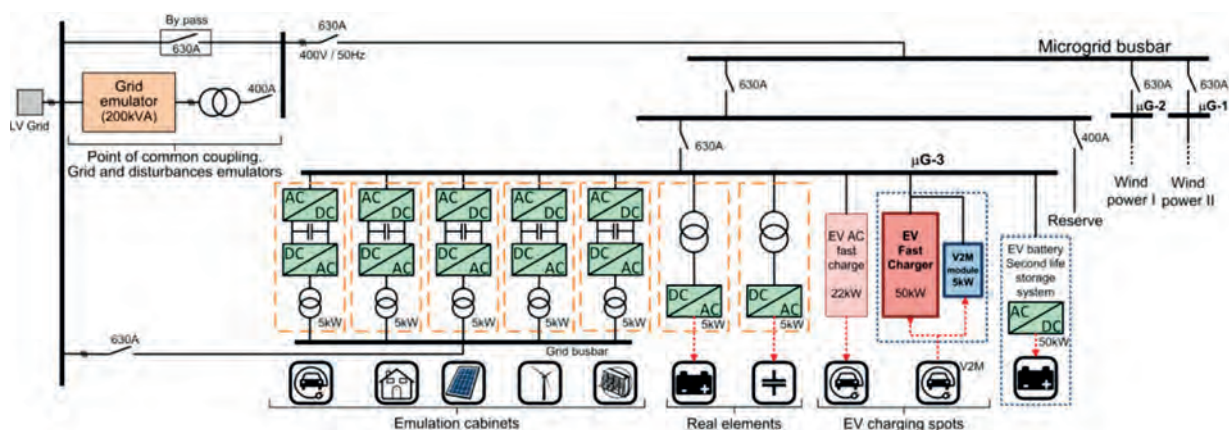
→ Todos los equipos de la micro-red están conectados a un emulador de redes de 200 kVA, el cual permite modificar la tensión del punto de conexión de la micro-red a la red de distribución y analizar diferentes aspectos de la red como son:

- Generación y control de armónicos
- Huecos de tensión
- Fluctuaciones de tensión (flicker)
- Generación de tensiones no simétricas
- Variaciones de frecuencia



Arquitectura de gestión de la micro-red.

Para gestionar la micro-red y ensayar distintas estrategias de control (centralizado/distribuido, control primario/secundario), se ha desarrollado una arquitectura basada en iSockets e iNodes. Estos componentes son tarjetas de control con capacidad de comunicación. Cada equipo es gestionado por un iSocket. Los iSockets son gestionados por un iNode el cual, a su vez, recibe consignas de otro agente designado por la Microgrid Control Unit (MCU). La comunicación entre iSockets e iNode es según el protocolo IEC 61850.



Arquitectura general de la micro-red.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

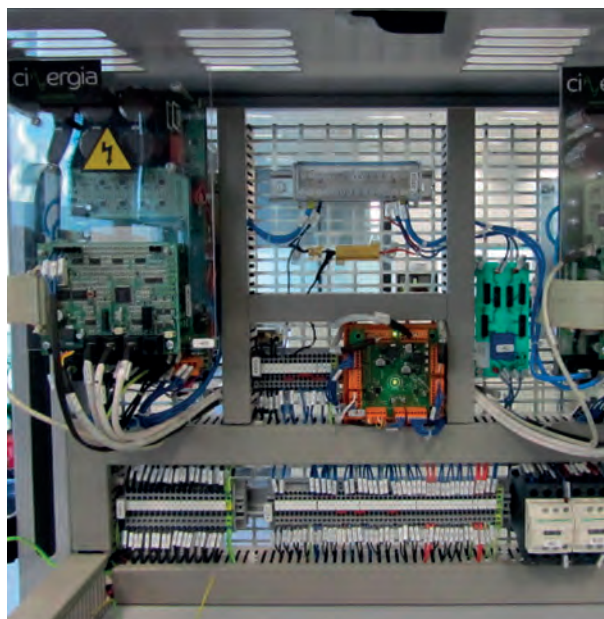
Funciona en isla: Sí

IREC

Tipo de servicios que ofrece:

La micro-red IREC ofrece dos tipos de servicios:

- **Plataforma de ensayos de smart grids y micro redes:** implementación de proyectos de investigación y transferencia tecnológica para validar soluciones de smart grids y micro redes previamente a su implantación en campo: algoritmos de gestión de micro-redes, integración de renovables, impacto y funcionalidades vehículo eléctrico, sistemas de control, protecciones en micro-redes, comunicaciones, etc. Estos proyectos se realizan con los equipos propios de la instalación, o bien con equipos externos.



- **Plataforma de desarrollo de equipos o sistemas eléctricos para smart grids y micro redes:** se utiliza la micro red como infraestructura para realizar ensayos o test de equipos o sistemas eléctricos para su integración a red o micro redes: inversores/convertidores de potencia, sistemas de generación renovable, sistemas de almacenamiento, sistemas de recarga de vehículo eléctrico, sistemas de comunicación y gestión.

Tipo: Laboratorio

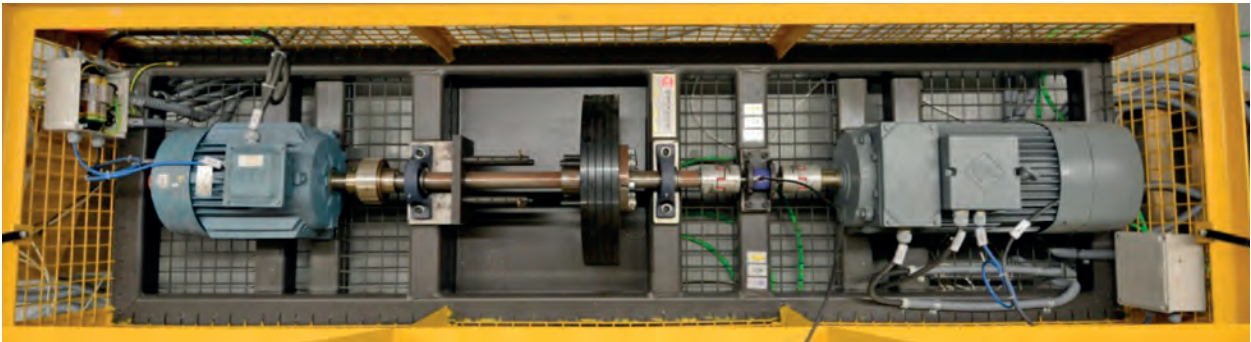
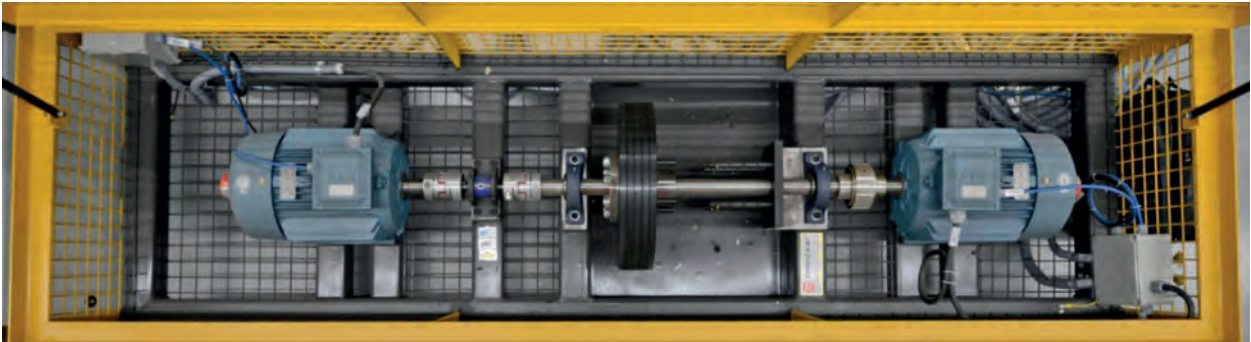
Planes futuros:

1. La micro-red IREC tiene vocación de ser una plataforma experimental pionera en Europa en el desarrollo de las Smart Grids. Para ello, IREC tiene previsto ampliar sus capacidades en los campos de calidad de suministro eléctrico, renovables y operación en isla.
2. En el medio plazo, está previsto el traslado y ampliación de la micro-red de IREC en las nuevas instalaciones del Campus Diagonal Besòs, Parque de la Energía (Barcelona).
3. Conexión y gestión de microrredes: Interconexión de los laboratorios de IREC MicroGrid Barcelona e IREC SEILAB Tarragona vía red de AT/MT real.

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Emuladores programados como cargas. Hasta 5 unidades	400 V	5 kVA	Convertidor B2B con PLL en LSC ⁴
Cargas resistivas	400 V	15 kW	Conexión directa
Bancadas eólicas como cargas. Hasta 4 unidades	400 V	5 kVA (3) 30 kVA (1)	Convertidor B2B con PLL en LSC



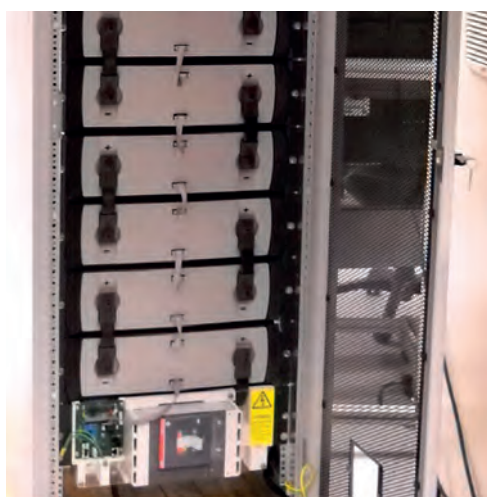
3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.
4. Convertidor Back-to-back con Phase-Locked Loop en el Line Side Converter.

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Motor-generador eólico (generador de inducción doblemente alimentado)	400 V	5 kVA	Armario convertidor B2B
Motor-generador eólico (generador síncrono de imanes permanentes)	400 V	5 kVA	Armario convertidor B2B
Motor-generador eólico (generador de inducción de jaula de ardilla)	400 V	5 kVA	Armario convertidor B2B
Emuladores programados como generadores. Hasta cinco unidades	400 V	5 kVA	Convertidor B2B con PLL en LSC
Motor-generador eólico (generador síncrono de imanes permanentes de 9 fases)	400 V	30 kVA	Armario tres convertidores B2B

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Energía	Tipo conexión ³
Volante de inercia	400 V	5 kVA	30 kJ, 8.3 Wh	Armario convertidor B2B
Baterías de ión Litio	400 V	5 kVA	6.9 MJ, 1.9 kWh	Armario convertidor B2B
Ultracondensadores	400 V	5 kVA	160 kJ, 44 Wh	Armario convertidor B2B
Emuladores programados como almacenamiento. Hasta cinco unidades.	400 V	5 kVA		Convertidor B2B con PLL en LS



Equipos de control de potencia

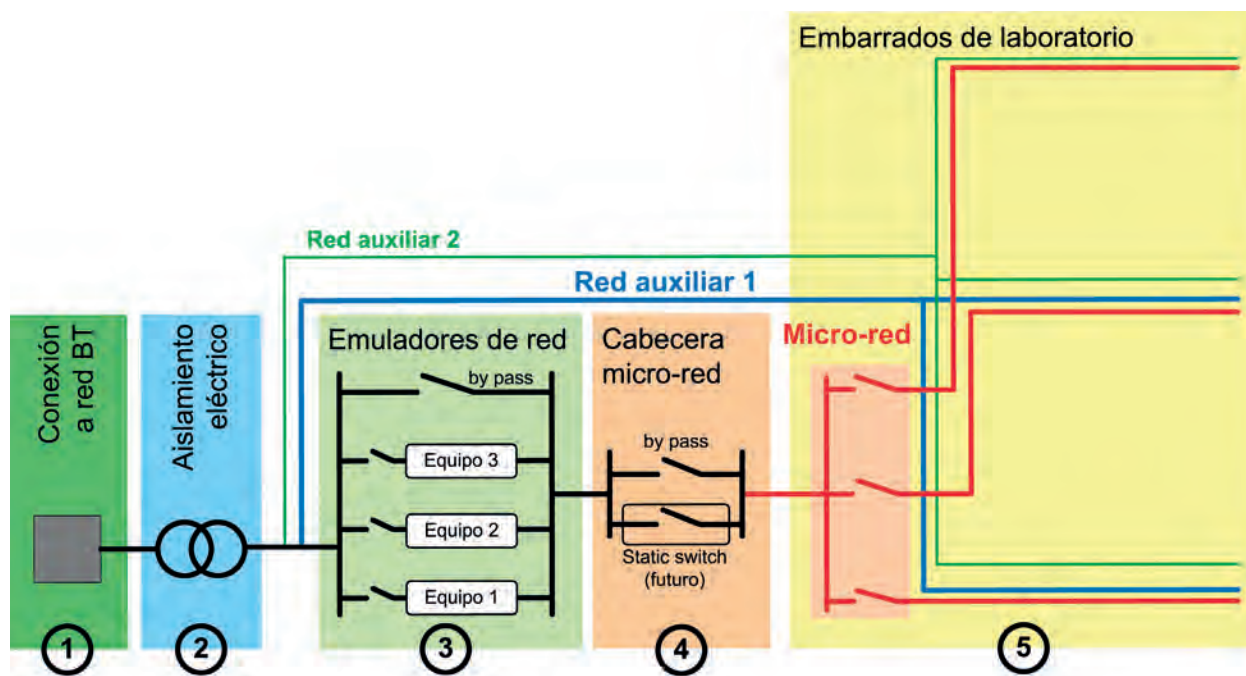
Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Control de potencia activa y potencia reactiva (en equipos emuladores, cinco unidades)	400 V	5 kVA (5)
Control de potencia activa y potencia reactiva (en equipos generadores, cuatro unidades más uno)	400 V	5 kVA (4) 30 kVA (1)
Generadores de señal de red		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Control de calidad de suministro de red de distribución	Hasta 600 V	200 kVA

Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ⁵
11 HP Compaq 8200 Elite MT PC	Intel(R) Core(TM) i5-2500 CPU @ 3.30GHz; 8 GB @ 1333 MHz.
PCs Embebidos	Microprocesador ARM9
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Centralizado (iNode)	Entorno de ensayo, configuración de los escenarios y resolución de los algoritmos de optimización de la microred. Desarrollado en Visual Studio y lenguaje C.
Distribuido (iSocket)	Algoritmos de control local de los elementos de la microred y utilidades para la configuración de los escenarios.

5. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.

Unifilares



Otros

- **Plataforma flexible y modular:** la conexión de los equipos a la micro-red se realiza mediante cofres eléctricos soportados por embarrados conductores suspendidos en el techo. Los cofres se pueden extraer y conectar de forma segura en distintos puntos de los embarrados, y esta característica resulta útil para modificar la topología de la micro-red en función del proyecto o ensayo a realizar

LABORATORIO SEILAB SEMI VIRTUAL ENERGY INTEGRATION

Dirección:

Institut de Recerca
en Energia de Catalunya
Jardins de les Dones de Negre 1, Pl. +2
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsable: Manel Sanmartí

Teléfono: 933 562 615

Correo electrónico: msanmarti@irec.cat

Dirección: Jardins de les Dones de Negre 1, Planta +2
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Semi virtual Energy Integration Laboratorio SEILAB
Marcel·lí Domingo, 2
43007 Tarragona

Responsable: Dra. Elena Fuentes

Correo electrónico: efuentes@irec.cat

Año de creación: 2011

Potencia eléctrica gestionada: 10 kW⁶

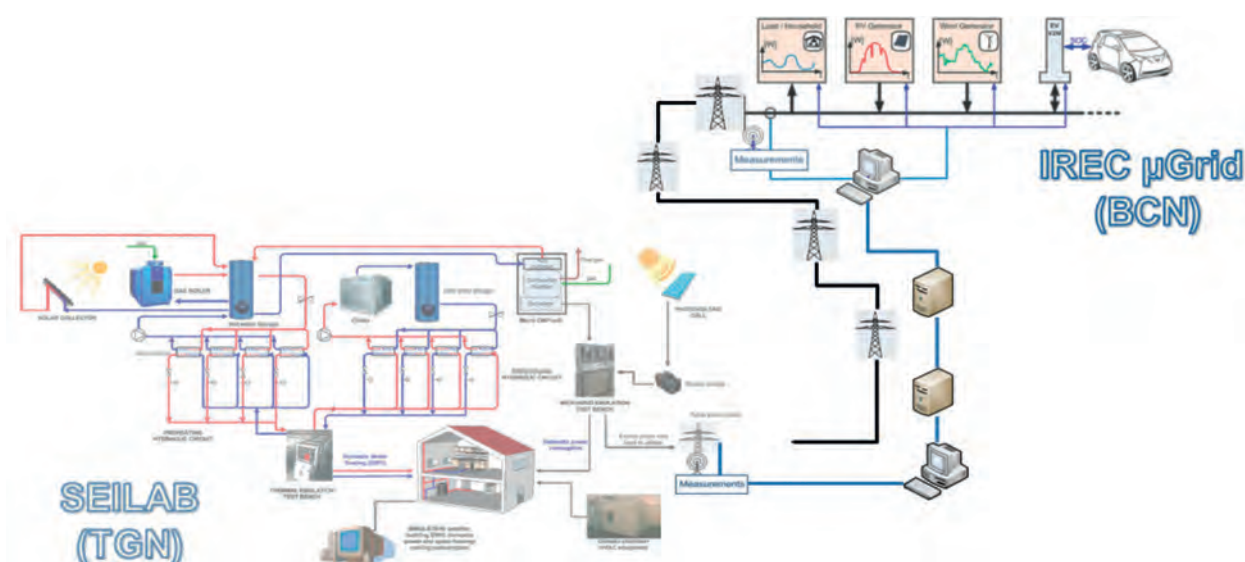
Potencia térmica gestionada: 95 kW

6. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

El laboratorio SEILAB (Semivirtual Energy Integration Lab) enfoca el concepto energético del edificio de forma integral (eléctrico y térmico) con configuración stand-alone tal como Smart-Grid interacción según modelo Net Zero Energy Building.

La infraestructura del SEILAB permite el ensayo, la evaluación experimental de rendimientos estacionales (SPF), la comparación de diferentes configuraciones de equipos y sistemas, comprobación y optimización de controladoras en test real dentro del contexto de un edificio virtual con cargas y consumos térmicos y eléctricos reales. Componentes a testear en cualquier configuración de sistema: microcogeneración, bombas de calor (aire/agua, agua/agua), captadores solares fotovoltaicos, térmicos o híbridos (PVT), chillers, fuel-cells, ORC, biomasa, calentadores de gas, mini-eólica.



Tipo: Laboratorio (indoor/outdoor)

FUNDACIÓ INSTITUT DE RECERCA EN ENERGIA DE CATALUNYA

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁷
Ingenieros Júnior	6	4	Todas
Ingenieros Sénior	2	17	Todas
Lic. Matemáticas	1	1	TIC, PES, GP
Doctores	4	10	GD, RES, VE, VIDA, TIC

Doctorandos

Área de conocimiento ⁷	N.º promedio anual
RES	3
GD	1
EPOT	1
BAT	1

Otros

N.º patentes: 3

- Patentes:
 - *Reactive Power regulation* (PCT/EP/2010/061233), inventor O. Gomis/IREC, solicitada por Alstom en 2010.
 - *Method for avoiding voltage instability in an electrical grid of an offshore wind park* (PCT/EP/2012/382051), inventor O. Gomis/IREC, solicitada por Alstom en 2012.
- *Microgrid Management Algorithm*. Software registrado por IREC en Marzo 2013.

N.º publicaciones:

39 publicaciones en revistas indexadas (periodo 2009-actualidad).
 79 publicaciones en conferencias (periodo 2009-actualidad).

7. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

- **SmartCity Living Lab.** Fue el primer proyecto de micro-redes en IREC. Se usaron 3 armarios emuladores. Éstos se configuraron para emular el escenario de una micro-red general con generación, almacenaje y consumo. Se desarrolló un algoritmo de gestión en que se potenciaba el mínimo intercambio de información entre iNode e iSockets. También fue el primer proyecto en el que se usó la IEC 61850.
- **DER-IREC 22@ Microgrid.** Se usaron 5 armarios emuladores. Éstos se configuraron para emular el escenario de un hotel con generación variable, consumo variable y almacenamiento. Se probó un algoritmo de gestión de micro-redes y se usó un sistema SCADA comercial (<http://der-microgrid.gtd.es>).
- **Charge & Ride.** Desarrollo e implementación de algoritmos de control que gestionan la energía de frenada de trenes para la recarga de vehículos eléctricos en el seno de una red ferroviaria.
- **Premios NOVARE 09: Vehicle to Microgrid.** Ensayos de las aplicaciones de los puntos de recarga bi-direccionales de vehículo eléctrico (Vehicle 2 Grid, V2G) en una micro-red doméstica. Se gestiona la energía desde el punto de vista de operador de sistema y desde punto de vista de usuario doméstico.
- **Green eMotion.** Gestión de la carga y descarga de baterías de vehículo eléctrico en el seno de una micro-red una vez finalizada su vida útil como elemento del vehículo (second life) (<http://www.greenemotion-project.eu/>). Diseño e implementación de algoritmos de gestión de una micro-red y de redes de Media Tensión multi-micro-red.
- **EMERGE.** Desarrollo e implementación del control del generador de 9 fases y del convertidor para una bancada motor-generador de 30kVA. El control se ensayará frente a huecos de tensión y otras perturbaciones en la red.
- **KIC InnoEnergy Project 'MTT Micro CHP'.** Ensayo dinámico de una microturbina de cogeneración bajo condiciones reales (emulación con diferentes perfiles de consumos eléctricos y térmicos, condiciones climáticas).

Acrónimo- Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁷
Smart City-Living Lab	Estatal	2009-10		31.901.572 €	RES, AUTO, TIC
DER-IREC 22@ MICROGRID	Autonómico	2009-11	der-microgrid.gtd.es	No disponible	RES, AUTO, TIC
VERDE	Estatal	2009-13	cenitverde.es	No disponible	VE, GD, TIC
EMERGE	Estatal	2010-13		3.910.276 €	EPOT, TIC
KIC-ASS	Europeo	2011-14	kic-innoenergy.com/ innovationprojects/active-sub-stations	4.332.061 €	EPOT, AUTO
KIC-Smart Power	Europeo	2011-13		6.753.000 €	RES, SEN
KIC-INSTINCT	Europeo	2011-13		5.239.800 €	TIC
Green eMotion	Europeo	2011-15	greenemotion-project.eu	41.986.181 €	VE, VIDA, GD, RES
Charge & Ride	Autonómico	2010-13		1.203.666 €	RES, VE, EPOT, BAT, TIC
Premios NOVARE 2009: Vehicle to Microgrid (V2M)	Estatal	2010-13		500.000 €	VE
IX3	Autonómico	2011		69.000 €	GD, RES, EPOT, BAT, TRAF0, CABLE
IDE4L	Europeo	2013-15		8.012.973 €	RES, AUTO, GD

ITE

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA (ITE)

Dirección:

Av. Juan de la Cierva, 24
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Paterna (Valencia)

Fecha: 02/04/2013



Contacto

Responsables: Anabel Soria Esteve - Juan Pablo González Gutiérrez

Teléfono: 961 36 66 70

Correo electrónico: anabel.soria@ite.es
jpablo.gonzalez@ite.es

Dirección: Av. Juan de la Cierva, 24
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Paterna (Valencia)

Descripción básica

Ubicación: Av. Juan de la Cierva 24 - Parque Tecnológico de Valencia
46980 Paterna (Valencia)

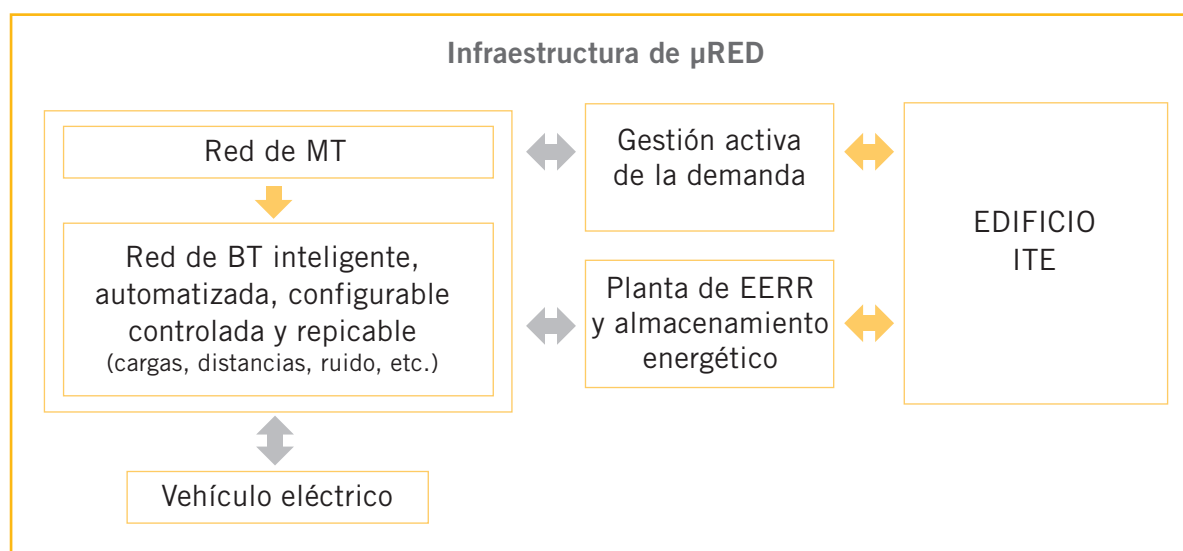
Año de creación: 2007

Potencia gestionada: Contratada: 105 kW¹

Descripción:

Infraestructura Microrred ITE: Planta Piloto de Energía Renovables, Laboratorio de Gestión Activa de la Demanda, Edificio como Nodo Activo Autogestionado, Laboratorio de Interoperabilidad y Laboratorio de Descargas Parciales.

1. La Potencia Gestionada es la máxima potencia absorbida desde la red externa, utilizada para consumo y/o almacenamiento. El consumo total sería de 304 kW, aunque simultáneamente el máximo es de 105 kW.



Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

En conjunto, todo el sistema está diseñado e implementado para la realización de proyectos de investigación y desarrollo propios y con empresas interesadas en esta tecnología.

Se habilita la posibilidad de proyectos de gestionabilidad de cargas domésticas, caracterización de cargas ("electric signature") de electrodomésticos, desarrollos de comunicación con contador y Operadora de Distribución basados en estándar PRIME sobre PLC, validación de algoritmia de gestión de la demanda, validación y pruebas de integración en micro redes de dispositivos desarrollados, etc.

Tipo: Laboratorio**Planes futuros:**

- Integración paulatina completa de más subsistemas en la gestión central del nodo edificio.
- Puesta en marcha de sistema artificial de balance energético, en modo simulación parte de generación y almacenamiento, modo real parte de consumos energéticos.
- Aplicación de tecnologías multiagente para la gestión inteligente cooperativa de los controladores distribuidos de instalaciones de consumo, recursos de generación y almacenamiento.
- Introducción en la micro-red del vehículo eléctrico como sistema de almacenamiento y aporte energético en la red (V2G).
- Introducción de nuevos elementos de almacenamiento energético.

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Cargas trifásicas variables y configurables (80 cargas variables en pasos desde 1000-3000W con factor de potencia de 0.9)	400 V	180 kVA	
Carga fluctuante (motores acoplados controlados por variador con devolución a la red)	3x400 Vac	15 kW	
Bancada resistencias	3x400 V	7,1 kW	
Equipo de aire acondicionado	230 V	6-10 kW	Acceso a PLC mediante MODBUS
Lavadora	230 V	2,3 kW	
Lavavajillas	230 V	2170 W	
Horno	230 V	3500 W	
Vitrocerámica	230 V	4,6 kW	
Campana extractora	230 V	330 W	
Horno microondas	230 V	0,8 kW	
Termo	230 V	2,2 x 2 kW	
Consumos climatización	Acometida individual trifásica 400 Vac / 250 A	4 - 5 kW	Conexión directa a red. Control automatizado de operación
Consumos iluminación	230 V		Conexión directa a red. Control automatizado de operación por sectores
Consumos potencia equipos ofimáticos	230 Vac		Conexión directa a red
Electrolizador	230 Vac	5,5 kW	Directa

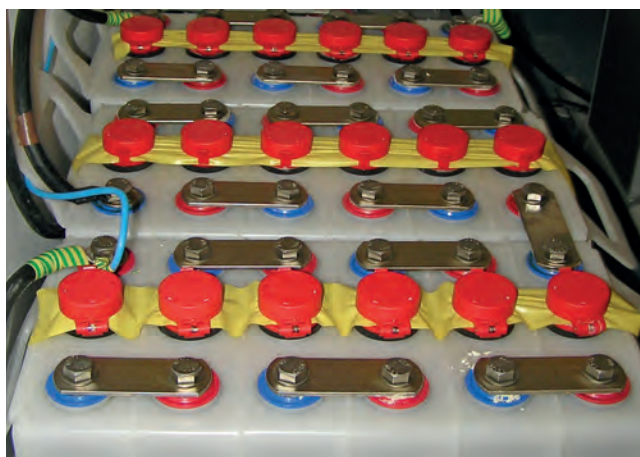
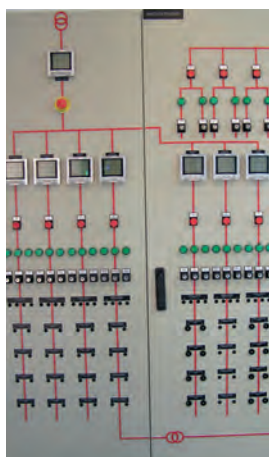
3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Fotovoltaica 31 paneles en configuración trifásica	3 x 325 Vdc	7,037 kW	3 Inversores monofásicos
Aerogenerador	3 x 400 Vac	6 kW	Convertidor doble etapa AC/DC/AC (trifásico)
Aerogenerador	1 x 240 Vac	1 kW	Convertidor doble etapa AC/DC/AC (monofásico)
Pila de combustible (Hidrogeno)	22-50 Vdc	1,2 kW	Inversor monofásico
Pila de combustible (Hidrógeno)	40-80 Vdc	4,5 kW	Inversor

Equipos de almacenamiento

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Energía	Tipo conexión ³
Almacenamiento de hidrógeno en botellas Presión: 100 bar Capacidad: 16 Nm ³			52 kWh	
Supercondensadores C = 1,7 Ah 4 unidades	28 Vdc		190,4 Wh	
Baterías Litio Polímero C1 = 17 Ah 5 unidades	74 Vdc		6,29 kWh	
Baterías Ni-Cd C5 = 171 Ah 6 unidades	8 Vdc		8,208 kWh	
Electrolizador	3 x 400 Vac	6 kW		Directa



Equipos de control de potencia

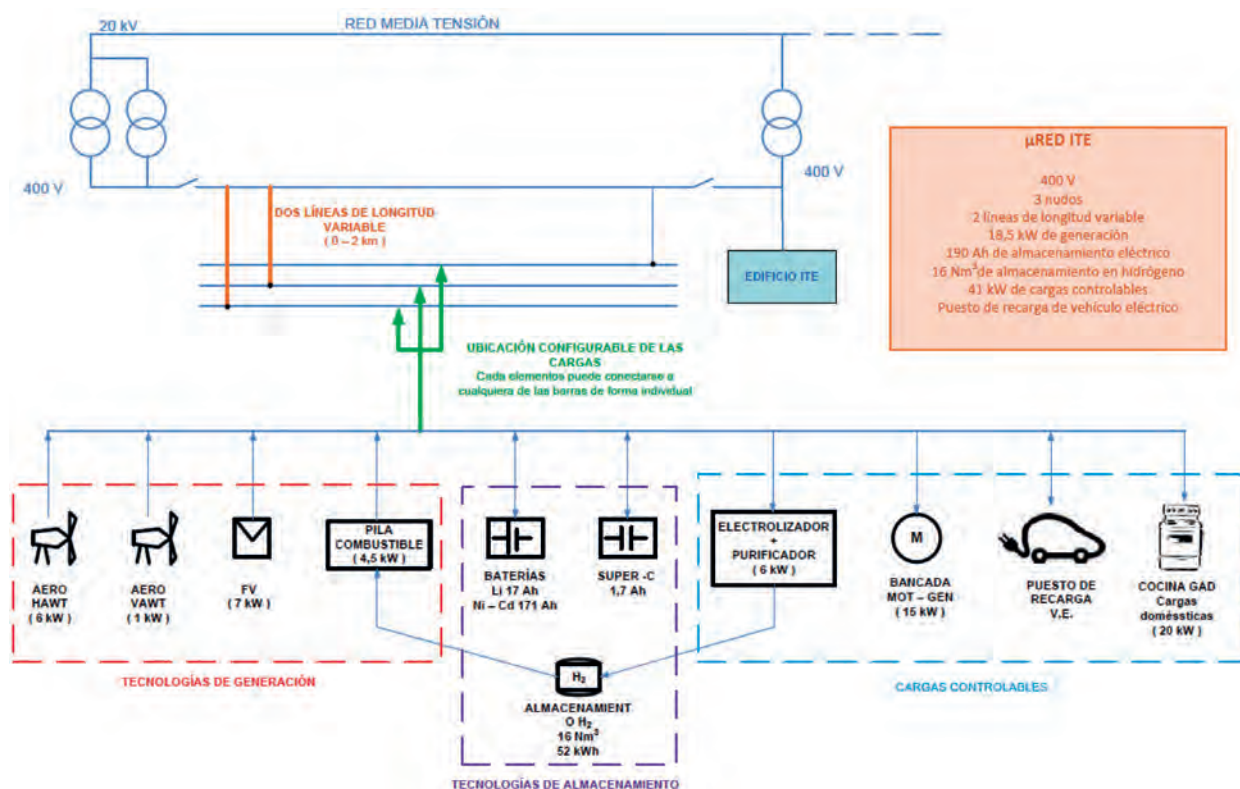
Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversor inyección red fotovoltaica	3x400 Vac	2,5 kWx2 + 5 kWx1
Convertidor AC/AC inyección a red eólica	3x400 Vac	
Inversor inyección a red pila combustible	230 Vac	1 kW
Inversor de fotovoltaica	3x400 Vac	20 kW
Generadores de señal de red		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Simulador trifásico configurable	3x400 Vac	15 kW
Fuente de continua programable monofásica	1x400 Vdc	150 kVA

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Gestor de cargas - generación	Recibe las órdenes técnicas de gestión de la demanda desde la OD, y habilita la conexión de equipos gestionables en función de la planificación de demanda prevista. Dispone de un Visor de consumos y una arquitectura de comunicaciones en dos niveles: nivel LAN o local entre dispositivos, basada en protocolo KNX-IP sobre BPL, y nivel WAN o comunicación con el exterior, basada en PRIME sobre PLC, teniendo así capacidad de comunicación de consumos energéticos a través del contador y con el exterior, con un agregador en el Centro de Transformación y con el Centro de Control de la Operadora de Distribución.

Unifilares

En esta sección se presentan el diagrama referentes a las diferentes instalaciones que forman la micro-red.



Otros

En los últimos años, las instalaciones que el Instituto Tecnológico de la Energía (ITE) dispone en Paterna (Valencia) han evolucionado de forma progresiva para adoptar de forma conjunta el significado de Micro-Red, a través de diferentes sistemas de generación, almacenamiento y consumo.

La **Planta Piloto de Energías Renovables** de ITE incorpora fuentes de generación de energía fotovoltaica y eólica de eje horizontal (HAWT) y vertical (VAWT), almacenamiento energético en forma de baterías, un sistema de generación de hidrógeno a partir de agua mediante electrolizador y dos pilas de combustible tipo PEM. Se utiliza como un punto de generación distribuida (DER), permitiendo la realización de ensayos y validación de los sistemas desarrollados, entre ellos el despacho de generación distribuida.

(sigue →)



Como parte de las instalaciones, se cuenta con elementos generadores de energía renovable, tales como una planta de generación fotovoltaica (7,5 kW), un aerogenerador de eje horizontal (6 kW), un mini-aerogenerador de eje vertical (1 kW) y dos pilas de hidrógeno tipo PEM (1,2 kW y 4,5 kW). Todo ello se combina con un sistema de almacenamiento energético en forma de baterías de distintas tecnologías, de supercondensadores y de hidrógeno (a presión y en hidruros metálicos).



Además se dispone de un simulador de red de frecuencia industrial, y otro simulador de redes de continua.

En cuanto a los elementos consumidores de potencia, por un lado, se dispone de una línea dedicada de simulación de consumos domésticos, equipada con electrodomésticos gestionables, enchufes inteligentes y equipos de monitorización de consumos. El objetivo principal es la aplicación y validación de técnicas y algoritmia para **gestión activa de la demanda** en el hogar, mediante comunicación y envío de señales de limitación o corte de potencia a los distintos electrodomésticos, aunque también está preparado para otros estudios que tengan que ver con la caracterización eléctrica del uso de equipamiento doméstico en el hogar.

Por otro lado, el propio edificio de ITE se contempla como un **nodo activo autogestionado** con el propósito de monitorizar y gestionar a nivel local su consumo y su generación. Así, se tienen monitorizados los consumos, recursos y sistemas de gestión, con el fin de obtener:

- 1) La mejora de eficiencia energética y disminución de consumos.
- 2) Fomento de uso e integración viable de energías renovables y sistemas de almacenamiento.
- 3) Óptima gestión automatizada de recursos y funcionalidades mediante el diseño de nuevos sistemas de control locales que sean dirigidos por un único gestor artificial centralizado inteligente que permite optimizar el funcionamiento de las instalaciones de consumo y generación para equilibrar el balance energético de los edificios terciarios.

Además en las instalaciones del ITE se cuenta con un **Laboratorio de Interoperabilidad**, donde además de un conjunto de cargas pasivas, resistivas e inductivas, para simular diversos escenarios de consumo, se cuenta con dos instalaciones singulares que permiten obtener situaciones

(sigue →)

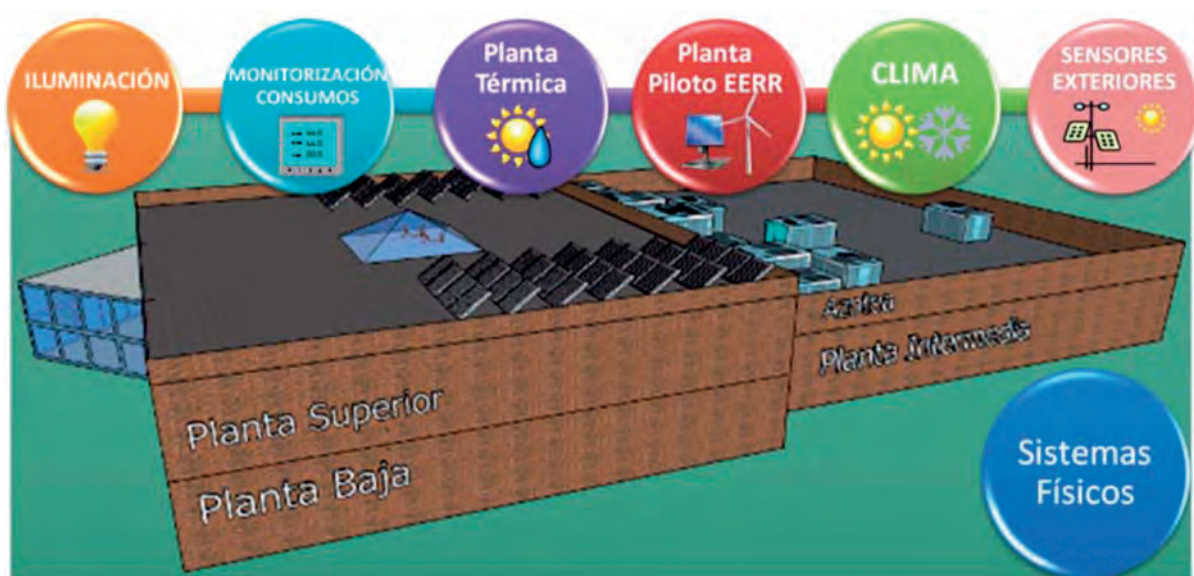


de carga más próximas a la realidad, debido a que la red de BT puede ser configurada en diversas topologías y longitudes de línea, permitiendo analizar el comportamiento en la gestión de las cargas y comunicaciones por la red, especialmente en el ámbito del Smart-metering. Este laboratorio proporciona una plataforma que permite verificar la correcta funcionalidad de una Smart Grid mediante sus diversas aplicaciones:

- Interoperabilidad basada en PLC (PRIME, DLMS/COSEM).
- Supervisión y mantenimiento para Centros de Transformación inteligentes.
- Certificación de contadores.
- Monitorización de microrredes.

En este sentido, la red de comunicaciones implementada cuenta una arquitectura paralela a la comunicación PRIME con monitorización y registro de consumos energéticos individualizados, dispositivos de actuación y corte de líneas, visualización y control remoto de señales del equipo de aire acondicionado, y sensorización adicional para detección de personas mediante fotocélulas, consumo de agua del grifo, y una webcam con comunicación mediante IP.

Como instalación complementaria se cuenta con un **Laboratorio de Descargas Parciales**, en el cual se realizan medidas en apartamiento de alta tensión (HVAC hasta 300 kV), localización de defectos en cables, análisis de la forma de onda de las DP, medidas en cables hasta 36 kV (Sistema resonante para cargas capacitivas), ensayos de rigidez dieléctrica en cables de alta tensión (AC, DC y Tipo rayo), medidas de resistencia de aislamiento, resistividad de las semi-conductoras, envejecimiento de los cables, peritajes y análisis de fallos/averías.



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Doctor	5	10	GD, RES, AUTO, EPOT, CI, VE, TRAFO, CABLE
Titulado Superior	34	10	GD, RES, AUTO, EPOT, CI, VE, TRAFO, CABLE, BAT, SEN, TIC
Titulado Medio	15	10	GD, RES, AUTO, EPOT, CI, VE, TRAFO, CABLE, BAT, SEN, TIC
Otro	13	10	

Doctorandos

Área de conocimiento ⁴	N.º promedio anual
GD	1
BAT	1
AUTO	1
RES	1

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento ⁴	N.º promedio anual
PFC - GD	1
PFC - AUTO (Gestión de microrredes y despacho económico)	3
PFC - TRAFO/CABLE	1

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Otros

N.º patentes: 7

N.º publicaciones: 113 (en el periodo 2004-2013)

Patentes

Título de patente	N.º de patente	Fecha presentación	Fecha publicación solicitud	Fecha concesión
Aparato de transformación energía para parques fotovoltaicos	ES2336876B1	11/12/2007	16/04/2010	04/01/2011
Dispositivo de gestión integral de micro producción de energía eléctrica - Integral management device for electricity microgeneration	ES2356760B1	26/03/2009	13/04/2011	20/02/2012
	W02010/109031A1	17/12/2009	30/09/2010	
Sensor de campo eléctrico	ES2338975B1	12/11/2008	13/05/2010	01/03/2011
	EP2365347A1	23/09/2009	14/09/2011	
Sistema de medida de descargas parciales	ES2365779B1	25/09/2009	11/10/2011	23/08/2012
	W02011/036325A1	23/09/2010	31/03/2011	
	EP2482090A1	23/09/2010	01/08/2012	
Panel fotovoltaico	ES2397471A1	22/07/2010	07/03/2013	pendiente
Integrated electrical - Installation management system	ES2302432B1	09/06/2006	01/07/2008	27/04/2009
	EP2037581A1	07/06/2007	18/03/2009	
Sistema de integración de aerogeneradores de eje vertical en construcciones	ES2397033A1	06/06/2011	04/03/2013	pendiente

Artículos más relevantes

- Gil, M., Zubizarreta, L., Soria, A. (2012). *Las pilas de combustible en su mayoría de edad* (parte 2ª). Revista Dyna.
- Rodrigo, A., Llovera, P., Fuster, V., Quijano, A. (2012). *Comparison of off-line partial discharge measurements on cables by means of inductive and broadband capacitive measuring systems*. TDEI.
- Aguado, I. (2102). *Edificio para la integración de energías renovables en entornos urbanos*. Revista Eolus.
- Gil, M., Zubizarreta, L., Soria, A. (2012). *Las pilas de combustible en su mayoría de edad* (fuels cells being of age). Dyna.
- Gil, M., Zubizarreta, L. (2011). *SOMABAT: Development of novel SOLid Materials for high power Li polymer BATteries (SOMABAT). Recyclability of components*. FP7 Green cars initiative 2011.
- Gil, M., Zubizarreta, L., Calleja, J., Iserte, M. R. (2011). *Studying PMMA/PVC polymer blend for its use as lithium polymer electrolyte*. Proceedings of the European Polymer Congress 2011.
- Quijano, A. (2010). *Infraestructura de recarga del vehículo eléctrico y smart grids*. Informe Fingerplus 2010: Ingeniería, Conocimiento Y Economía Sostenible.
- Gil, M., Zubizarreta, L., García, A., alleja, J. (2011). *Influence of casting conditions on the properties of PVdf-HFP gel membranes to use in Li-polymer battery*. Proceedings 2nd European advanced automotive.
- Zubizarreta, L., Gil, M., García, A. (2011). *Influence of the nature of binder on the performance of Li battery graphite based anodes*. Proceedings 2nd European advanced automotive battery.
- Rodrigo, A., Llovera, P., Fuster, V., Quijano, A. (2012). *Study of Partial Discharge Charge Evaluation and the Associated Uncertainty by Means of High Frequency Current Transformers*. Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation.
- Zubizarreta, L., Iserte, M. R., Llovera, P., Gil, M. (2011). *Carbon materials with tailored porosity by self-assembly method: Influence of the synthesis conditions*. Microporous and Mesoporous Materials.
- Soriano, R., Moreno, L. (2011). *Opennode. Open architecture for secondary nodes of the electricity smartgrid. Conference Proceedings*. Part 1. CIRED, 21º International Conference on Electricity Distribution 2011. Paper nº 0770.
- Diaz , R., Llovera, P. (2010). *Energy Diagrams and Stability Restrictions for Electroelastic Generators*. Journal of Polymer Science. Part B: Polymer Physics.
- Calleja, J., Mollá, S., Gil, M., Compañ, V. (2010). *Comportamiento de las membranas híbridas nafion/sepiolita en aplicaciones PEMFC*. Libro de comunicaciones Conappice 2010
- Zubizarreta, L., Iserte, M. R., Llovera, P., Gil, M. (2010). *Development of carbon materials by auto-assembly method for their application as anode in Li ion batteries*. 12th UECT Ulm Electro-Chemical Talks. Libro de actas.
- Monreal, J., Subiela, S., Benítez, I. J., Enrique, J., Jordán, D. (2010). *Modular Platform for Advanced Photovoltaic Inverter Control Strategies*. 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition / 5th World Conference on Photovoltaic Energy.
- Blasco, C., Benítez, I. J., Monreal, J., Gómez, L., Broseta, M. A. (2010). *Online Prediction Model for Performance Degradation on Photovoltaic Generation*. 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition / 5th World Conference on Photovoltaic Energy.
- Gómez, L., Fernández, A., Broseta, M. A. (2010). *Comparison of the Life Cycle Assessment of photovoltaic modules made of different solar-cells technologies*. 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition / 5th World Conference on Photovoltaic Energy.
- Benítez, I. J., Delgado, I., Moreno, L., Quijano, A. (2009). *Clients segmentation according to their domestic energy consumption by the use of self-organizing maps*. Energy Market, 2009. EEM 2009. 6th International Conference on the European.

Proyectos

- **Proyecto OVI-RED** (Operador Virtual de MicroREDes con almacenamiento). INNPACTO 2012.
- **Proyecto GAD** (Gestión Activa de la Demanda): proyecto nacional CENIT de cuatro años de duración (2007-2010) financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) del Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Hacia el Balance Energético Cero en Edificios Terciarios. IMPIVA. 2010/2011
- Optimización del balance energético en edificios de uso terciario con fuentes energéticas convencionales, renovables y almacenamiento de energía. Hacia el concepto de edificabilidad y uso sostenible de los entornos terciarios. IMPIVA. Programa de I+D para IITT. 2009
- **Proyecto EIR** (Edificios Inteligentes y Responsables): proyecto de desarrollo en colaboración con el Instituto de Automática e Informática Industrial de la Universidad Politécnica de Valencia (2011), financiado por la Universidad Politécnica de Valencia.
- Diseño de nuevas estrategias de control en sistemas de generación dispersa conectados a red. IMPIVA. Mº Educación y Ciencia 2005-2008.
- Estudio de la ventaja competitiva del almacenamiento intermedio en fuentes renovables de energía de pequeña y mediana potencia. IMPIVA 2007.
- Planta piloto de integración de Energías Renovables e Hidrógeno. IMPIVA 2007.
- Sistema de propulsión eléctrica de tracción directa con hibridación de superconductores y pila de hidrógeno. IMPIVA 2009.
- **Proyecto PROINVER**. Soluciones de conversión y protección para escenarios eléctricos con alta penetración de generación distribuida. Convocatoria INNPACTO 2011.
- **Proyecto CRISÁLIDA**. Convergencia de redes inteligentes y seguras en aplicaciones eléctricas innovando en diseño ambiental. CENIT 2008-2010.
- **Proyecto INTEROPERABILIDAD**. Interoperabilidad inteligente en redes de distribución. IMPIVA 2011.
- Aerogenerador de eje vertical para entornos urbanos. IMPIVA 2010.
- Optimización de miniaerogenerador de eje vertical para entornos urbanos. IMPIVA 2011.

LACECAL

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ELÉCTRICA DE CASTILLA Y LEÓN

Dirección:

Edificio I+D
Campus Miguel Delibes
Paseo Belén, s/n
47011 Valladolid

Fecha: 30 /04/2013



Contacto

Responsable: José Antonio Domínguez Vázquez

Teléfono: 983 184 700

Correo electrónico: josdom@eii.uva.es

Dirección: Asociación LACECAL.

Edificio I+D. Campus Miguel Delibes - Paseo Belén, s/n - 47011 Valladolid

Descripción básica de infraestructura - 1

Ubicación: Sede EII

Escuela de Ingenierías Industriales. Paseo del Cauce, 59
47011 Valladolid

Año de creación: 1991

Potencia gestionada: N/A¹

Descripción:

- Laboratorio de Calibración (Electricidad, Tiempo y frecuencia, Potencia y Energía).
- Laboratorio de Ensayos eléctricos (Seguridad eléctrica, Compatibilidad Electromagnética).

Admite visitas: Sí

Función microrred: No

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

Ofrece servicios de calibración y ensayos eléctricos.

Tipo: Laboratorio

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción básica de infraestructura - 2

Ubicación: Sede Edificio I+D
Edificio I+D: Parque científico de la Universidad de Valladolid.
Campus Miguel Delibes
Paseo de Belén, s/n
47011 Valladolid

Año de creación: 2000

Potencia gestionada: N/A¹

Descripción:

- Laboratorio de Metrología Legal (contadores de energía, transformadores de medida)
- Departamento de I+D (LACECAL I+D).
- Departamento de Formación.

Admite visitas: Sí

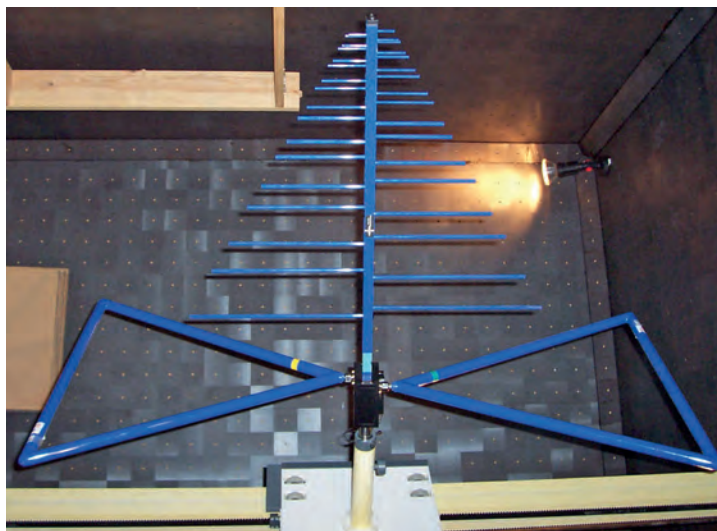
Función microrred: No

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

- Verificación de contadores de energía y transformadores de medida.
- Desarrollo de proyectos de I+D+i en los campos:
 - Eficiencia energética y Fuentes renovables.
 - Calidad de la energía eléctrica
- Cursos de formación a profesionales.
- Ensayos Fotovoltaicos.

Tipo: Laboratorio



Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ²
Banco de Resistencias monofásico	BT	30 KW	Manual
Banco de Resistencias configurable mono/trifásico	BT	10 KW	Manual
Inversor conectado a red con capacidad de trabajar como carga programable - Modelo CMM (Diseño propio)	BT	25 KW	Electrónica
Inversor conectado a red con capacidad de trabajar como carga programable - Modelo CEB-H2 (Diseño propio)	BT	3 KW	Electrónica

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ²
Instalación fotovoltaica sobre cubierta ³	BT	20 KW	Electrónica
Aerogenerador	BT	1 KW	Electrónica
Fuente de alimentación DC	1000 V	15 KW	

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Energía	Tipo conexión ²
Pack de baterías Pb-ácido	BT	3,5 KWh	Electrónica
Pack de baterías LiFePO4	BT	2,8 KWh	Electrónica

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

3. No es propiedad de LACECAL pero está a su total disposición.

Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversor trifásico CMM - Diseño propio (Funcionalidad FACTS)	BT	25 KW
Inversor trifásico CEB-H2 - Diseño propio (Funcionalidad FACTS)	BT	3 KW
Regulador de aerogenerador trifásico VENTUS - Diseño propio	BT	3 KW

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Soft. Simulación	MATLAB / SIMULINK
Soft. CAD	Diversos entornos de CAD electrónico

Otros

Equipos de Medida y Ensayo:

- Analizadores de Calidad de red.
- Celda de Alta Tensión para ensayo de transformadores.
- Bancos para ensayos de rigidez dieléctrica.
- Cámara anecoica Rantec.
- Emuladores de descarga electrostática.
- Equipos emuladores para ensayos de inmunidad (conducida y radiada).
- Equipos para ensayos de armónicos y flicker.
- Cámara climática.
- Equipo de caracterización de generadores fotovoltaicos.
- Cámara Termográfica.



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Dr. Ingeniero	2	26	RES, VE, EPOT, CI, TIC
Ingeniero/Lic	3	23	RES, VE, EPOT, CI, TIC
Ingeniero Técnico	7	15	RES, VE, EPOT, CI, TIC
Formación Profesional	4	6	RES, VE, EPOT, CI, TIC

Doctorandos

Área de conocimiento⁴: RES, VE, EPOT, CI, TIC

N.º promedio anual: 2

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento⁴: RES, VE, EPOT, CI, TIC

N.º promedio anual: 3



4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁴
JOR3-CT98-7005	Europeo	1999-2003	714.158 ECU	RES
PROFIT-020100-2003-354	Nacional	2003-2003	86.945 €	CIR
PROFIT-020400-2004-39	Nacional	2004-2004	93.799 €	CIR
PROFIT-020400-2005-199	Nacional	2005-2005	95.900 €	EPOT
PROFIT-120000-2005-23	Nacional	2005-2005	286.340 €	RES, EPOT
PROFIT-120000-2006-138	Nacional	2006-2007	195.876 €	RES, EPOT
PROFIT-120000-2007-100	Nacional	2007-2007	354.347 €	RES, EPOT
ADE 04/06/LE/ 007	Regional	2006-2007	500.790 €	RES, EPOT
ADE 04/07/LE/003	Regional	2007-2008	297.974 €	RES, EPOT
ADE 05/08/VA/55	Regional	2009-2010	873.379 €	RES, EPOT
ADE 05/08/VA/56	Regional	2009-2010	877.603 €	RES, EPOT, VE

ORMAZABAL

ORMAZABAL CORPORATE TECHNOLOGY A.I.E.

Dirección:

Parque Empresarial Boroa, 24
48340 Amorebieta-Etxano (Vizcaya)

Fecha: 02/04/2014



Contacto

Responsable: Iñaki Orue Sagarduy

Teléfono: +34 94 630 51 30

Correo electrónico: ios@ormazabal.com

Dirección: ORMAZABAL Corporate Technology (Velatia)
Parque Empresarial Boroa, 24
48340 Amorebieta-Etxano (Vizcaya)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: ORMAZABAL Corporate Technology (Velatia)
Parque Empresarial Boroa, 24
48340 Amorebieta-Etxano (Vizcaya)

Año de creación: 2014

Potencia gestionada: 630 kW¹



1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

Unidad de Demostración y Experimentación (UDEX), consiste en la una Red Experimental diseñada como plataforma para investigar, desarrollar y verificar equipos y sistemas en una red real en un entorno sin riesgos.

Esta nueva red permite reproducir condiciones normales y situaciones anómalas como, por ejemplo, un cortocircuito, mediante la conexión con el High Power Laboratory (HPL) que proporcionará la potencia necesaria para producir las condiciones reales de operación en media tensión.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

Importante herramienta para la investigación, desarrollo y evaluación de nuevas tecnologías para la red del futuro y a anticipar los problemas que podrían aparecer con las condiciones más difíciles de la red.

Un objetivo de la UDEX es de integrar un máximo de personas con el fin de generar nuevas oportunidades y favorecer sinergias con empresas en sectores complementarios, asociaciones, organismos públicos (unidades normativas, compañías eléctricas, universidades, gobiernos).

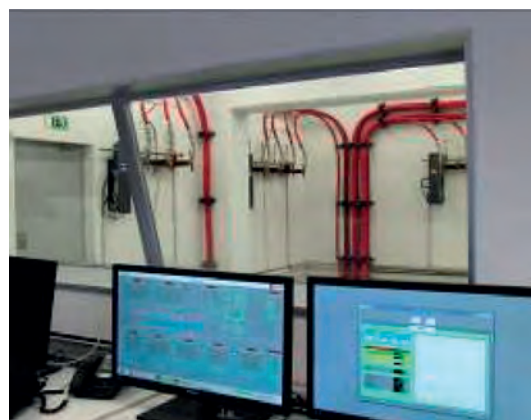


Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

Durante los próximos años, es probable que se vayan desarrollando nuevas tecnologías y normativas en el ámbito de las smartgrids y la electrónica de potencia. En tal caso, se dispondrá del espacio y conexiones necesarias para instalar los equipos necesarios para desarrollo de esas tecnologías.

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.



Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Distribuida en la red	Hasta 36 kV	>3000 kVA	BT del trafo
Línea Aérea	Hasta 36 kV	>400 m	MT
Línea Subterránea	Hasta 36 kV	>5 km	MT
Centro para recarga de Vehículos Eléctricos	Hasta 36 kV		BT-MT E-Pot.
Resistiva	Hasta 36 kV	4000 kW	MT
Capacitiva	Hasta 36 kV	6000 kVAr	MT
Inductiva	Hasta 36 kV	300 kVAr	MT

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Red distribución MT	Hasta 36 kV	630 kVA	Autotrafo
Generador diésel	Hasta 36 kV (50/60 Hz)	630 kVA	Autotrafo
Planta fotovoltaica	Hasta 36 kV	100 kW	Inversor
Eólica	Hasta 400 V	1000 W	Inversor
Generador de Cortocircuito	Hasta 36kV	2500 MVA	Directa

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Energía	Tipo conexión ³
VRLA-Valve Regulated Lead Acid	30 kV	60 kW	160 kWh	Inversor

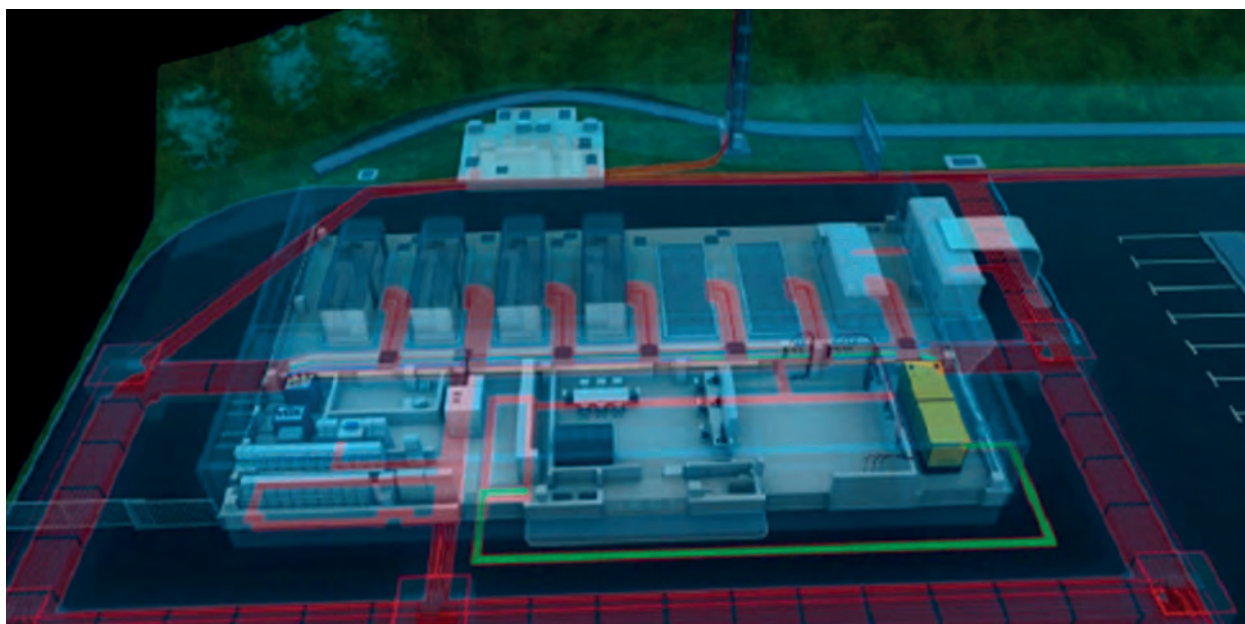
Equipos de control de potencia

Generadores de señal de red			
Tipo		Nivel tensión	Potencia
Red real con 5+2 CT		36 kV	>3000 kVA

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
SCADA	Scada de red y control de energización
Diagnóstico	Monitorización on-line de Descargas Parciales (PD)

Unifilares



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Doctor	5	13,2	GD RES SEN CABLE TRAFO TIC
Ingeniero Superior	8	4,8	GD AUTO VE BAT CI SEN VIDA
Ingeniero Tecnico	5	13,8	RES EPOT AUTO TRAFO

Doctorandos

Área de conocimiento⁴: RES

N.º promedio anual: 1

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento⁴:
GD, RES, AUTO, VE, BAT, SEN

N.º promedio anual: 3

Otros

N.º patentes: 4 (promedio anual)

N.º publicaciones: 5 (promedio anual)

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).



Proyectos

La UDEX servirá para desarrollar nuevos productos y servicios en áreas como las energías renovables, el vehículo eléctrico y las redes inteligentes. Entre otras, se podrán comprobar nuevos sistemas de control y/o de gestión de la energía, diagnóstico de red integrado, sistema de gestión activo de la demanda, sistemas de compensación de potencia reactiva, etc

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁴
GRID4EU	Europeo	2011/2015	54,5 M€	AUTO, CI, SEN, RES, TIC
PRICE-RED	Nacional	2011/2014	7,3 M€	AUTO, CI, SEN, RES, TIC
MUGIELEC	Regional	2010/2013	10 M€	VE, EPOT, BAT, TIC
SAREBAT	Regional	2011/2013	4,5 M€	BAT, RES, VE, CI, TIC
ARGI	Regional	2012/2014	4,8 M€	AUTO, SEN, TIC

SCHNEIDER ELECTRIC ESPAÑA, S.A.

INFRAESTRUCTURA N.º 1

Dirección:

Bac de Roda, 52 Edificio A
08019 BARCELONA

Fecha: 20/09/2013



Contacto

Responsable: Francisco Barceló

Teléfono: 93 484 39 90

Correo electrónico:

Francisco.Barcelo@schneider-electric.com

Dirección: Bac de Roda, 52 Edificio A
08019 BARCELONA

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Valgrande, 6 Planta 2
28108 Alcobendas (MADRID)

Año de creación: 2009

Descripción:

Plataforma de Ensayos de Sistemas de Automatización y Laboratorio de Protecciones. Destinado a uso interno como soporte para ejecución de proyectos, aplicaciones y estudios especializados, así como a pruebas FAT de aceptación del cliente.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

- Desarrollo, configuración e integración de sistemas de Automatización.
- Pruebas FAT asociadas a ejecución de Proyectos y Soluciones.
- Soporte de Aplicaciones, Servicios Avanzados y Pruebas de Campo.
- Desarrollo de protocolos de pruebas de protecciones y de pruebas automáticas de equipos de inyección de tensión/intensidad

Tipo:

Plataforma de ensayos.
Laboratorio de pruebas.

Planes futuros:

- Reciente renovación de todo el hardware y equipamiento (2013), por traslado a su actual ubicación en Valgrande (Alcobendas).
- Renovación continua de los servicios y funcionalidades de la Plataforma de Ensayo según las necesidades de los clientes.



Equipos de generación

Tecnología de generación	Rango de Valores	Potencia	Tipo conexión ¹
Equipos de generación trifásica de tensiones e intensidades de c.a. y c.c., para inyección y pruebas automáticas de relés de protección	Generador de corriente: 3 x 0 ... 64 A Generador de tensión: 3 x 0 ... 300 V	Generador de corriente: 3 x 860 VA Generador de tensión: 3 x 100 VA	220 Vca

1. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

INFRAESTRUCTURA N.º 2 CENTRO DE CONTROL W2M SCHNEIDER ELECTRIC

Dirección:

Bac de Roda, 52 Edificio A
08019 BARCELONA

Fecha: 20/09/2013



Contacto

Responsable: Francisco Barceló

Teléfono: 93 484 39 90

Correo electrónico: Francisco.Barcelo@schneider-electric.com

Dirección: Bac de Roda, 52 Edificio A - 08019 BARCELONA

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Centro de Control W2M Schneider Electric

Ubicación del Centro de Control:

Valgrande, 6 Planta 1 - 28108 Alcobendas (MADRID)

Ubicación del Servicio de Operación del Centro de Control:

Plaza Pablo Ruiz Picasso, 1, Torre Picasso, Planta 22

Año de creación: 2007

Descripción:

Centro de Control de generación Independiente que actúa como proveedor tecnológico de soporte a las empresas capaces de generar energía a cualquier nivel, especialmente de origen renovable, de cara a integrarse en las redes nacionales de distribución y transporte en concordancia con la normativa actual establecida por el MITyC y REE en los Reales Decretos R.D. 1565/2010 y R.D. 661/2007.

Está compuesto por una compleja red de comunicaciones y una plataforma SCADA utilizada para recolectar, procesar, monitorizar y/o transmitir todos los datos entre las instalaciones de generación del REPE y el CECRE acorde con todos los requisitos técnicos y operacionales establecidos por REE en los Procedimientos De Operación P.O.3.7, P.O. 9.0 y P.O. 8.2 así como en las Especificaciones funcionales para los centros de control de generación interlocutores del CECRE.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

- Servicio de Centro de Control y telemedida para instalaciones de régimen especial según los R.D. 1565/2010 y R.D. 661/2007.
- Servicio de operación del Centro de Control 24 x 7.
- Despacho delegado para instalaciones de régimen ordinario.
- Envío de señales en tiempo real de la red de transporte (subestaciones) a Red Eléctrica.
- Interlocución de nudo con el Operador de Sistema.
- Soluciones tecnológicas para las líneas y/o enlaces de comunicación entre el CCG y las instalaciones de generación.
- Soluciones tecnológicas para la adaptación o adecuación de cualquier instalación de generación para la captación y envío a un CCG de medidas y señales en tiempo real.

Tipo: Entorno Real. Centro de Control.**Planes futuros:**

- Reciente renovación de todo el hardware del sistema (2013) por traslado a su actual ubicación en Valgrande (Alcobendas)
- Renovación continua de los servicios y funcionalidades del Centro de Control según la normativas aplicables así como las necesidades de los clientes

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Tipo conexión ²
Equipos de comunicaciones y servidores	220 VAC	Schuko

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Tipo conexión ¹
Incorporado en el CPD de Telvent Global Services en Valgrande (Alcobendas)		

2. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

INFRAESTRUCTURA N.º 3 CENTRO DE PRODUCCIÓN DE GRIÑÓN

Dirección:

Bac de Roda, 52 Edificio A
08019 BARCELONA

Fecha: 20/09/2013



Contacto

Responsable: Francisco Barceló

Teléfono: 93 484 39 90

Correo electrónico:

Francisco.Barcelo@schneider-electric.com

Dirección: Bac de Roda, 52 Edificio A
08019 BARCELONA

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Schneider Electric España, S.A.
Centro de producción de Griñón
Ctra. Navacarnero a Chinchón, Km. 21.300
28971 Griñón (Madrid)

Año de creación: 1991

Potencia gestionada: 10 kW³

Descripción:

Laboratorio de ensayo de equipos a frecuencia industrial e impulsos tipo rayo.

Admite visitas: No

Función microrred: No

Funciona en isla:

3. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Tipo de servicios que ofrece:

La finalidad es la realización de ensayos tipo de los equipos que se producen en la fábrica.

Tipo: Laboratorio.



SEE

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión
Estación de ensayos de onda de choque	200 kV
Sistema de medida de alta tensión alterna	100 kV

INFRAESTRUCTURA N.º 4 NAVE DE TRANSFORMADORES

Dirección:

Bac de Roda, 52 Edificio A
08019 BARCELONA

Fecha: 20/09/2013



Contacto

Responsable: Francisco Barceló

Teléfono: 93 484 39 90

Correo electrónico: Francisco.Barcelo@schneider-electric.com

Dirección: Bac de Roda, 52 Edificio A - 08019 BARCELONA

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Centro de producción de Griñón - Nave de transformadores
Ctra. Navacarnero a Chinchón, Km. 21.300 - 28971 Griñón (Madrid)

Año de creación: 2002

Potencia gestionada: 100 kW⁴

Descripción:

Laboratorio de ensayo de calentamiento de transformadores y ensayo a frecuencia industria.

Admite visitas: No

Función microrred: No

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

La finalidad es el ensayo de rutina y calentamiento de transformadores así como ensayos de rutina a frecuencia industrial.

Tipo: Laboratorio

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia
Sistema de medida de alta tensión alterna	100 kV	
El equipo trifásico de prueba universal de relés y de puesta en servicio	3 salidas de hasta 300 V → 100 VA	64 A hasta 860 VA por canal (seis canales)

4. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

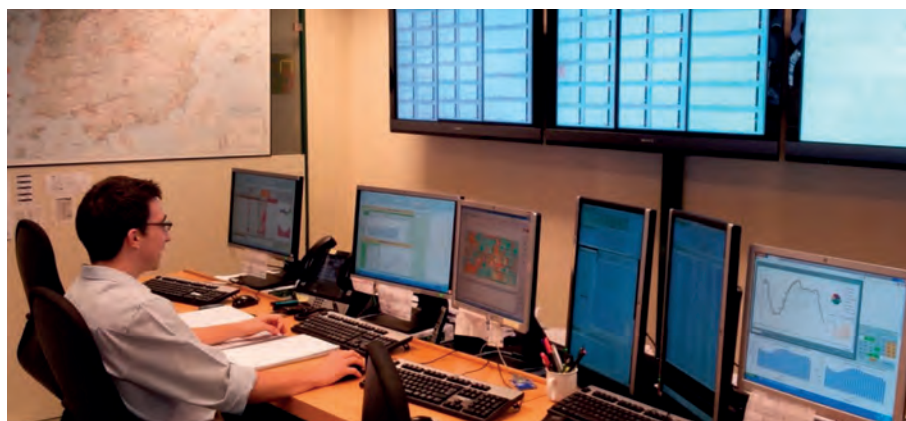
SCHNEIDER ELECTRIC ESPAÑA, S.A.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁵
Ingenieros	22	14	AUTO
Ingenieros	1	10	GD
Ingenieros	8	15	GD, RES, AUTO, TRAFO
Ing. Técnicos	17	12	AUTO
Ing. Técnicos	25	15	GD, RES, AUTO, TRAFO
Formación Profesional II	3	10	AUTO



5. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

TECNALIA

TECNALIA RESEARCH & INNOVATION

Dirección:

Parque Tecnológico de Bizkaia
c/ Geldo, Edificio 700
E 48160 Derio - Bizkaia (Spain)

Fecha: 28/05/2012



Contacto

Responsable: Ángel Díaz / Aitor Kortajarena

Teléfono: 902 760 000

Correo electrónico: angel.diaz@tecnalia.com
aitor.kortajarena@tecnalia.com

Dirección: TECNALIA Research & Innovation - DERIO - Parque Tecnológico de Vizcaya
C/ Geldo, Edificio 700 - 48160 Derio - Vizcaya

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: TECNALIA Research & Innovation - DERIO
Parque Tecnológico de Bizkaia
c/ Geldo, Edificio 700 y Edificio 403
E 48160 Derio - Bizkaia (Spain)

Año de creación: 2004

Potencia gestionada: 200 kW¹

NOTA: La Potencia Gestionada es la potencia máxima que puede asumir la red. El resto de potencias corresponden con las instaladas en cada caso

Descripción:

InGRID. Infraestructura de Ensayo y Experimentación para Redes Eléctricas Inteligentes.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: Sí

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.
2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Tipo de servicios que ofrece:

InGRID es una infraestructura experimental tecnológicamente avanzada, diseñada y orientada para satisfacer las necesidades de los fabricantes de equipos eléctricos y las utilities en la **especificación, desarrollo, validación y comercialización de productos innovadores para las Redes Eléctricas Inteligentes**.

InGRID permite a los fabricantes de equipos eléctricos validar sus nuevos desarrollos desde el prototipado hasta el producto final, en instalaciones específicamente diseñadas para ello. A las utilities, InGRID les facilita la **evaluación de las funcionalidades y el rendimiento** de los equipos antes del despliegue masivo, asegurando así su **seguridad y fiabilidad**.

La infraestructura InGRID está compuesta de una serie de laboratorios que integran las capacidades tradicionales de las redes eléctricas con sistemas avanzados de electrónica de potencia y soluciones innovadoras en TICs, de manera que cubra las necesidades de los nuevos productos “Smart” para el futuro de las Redes Eléctricas Inteligentes:

1. **Laboratorio de Potencia**, conectado a la red de transporte en 220 kV. Es el laboratorio independiente más grande de España y Portugal.
2. **Laboratorio de Alta Tensión**. Dos áreas de independientes para ensayos dieléctricos para producto de media tensión (hasta 72,5 kV) y para producto de alta tensión (hasta 362 kV).
3. **Laboratory de Baja Tensión y ensayos ambientales**. Par ensayos típicos de BT, condiciones ambientales y ensayos mecánicos.
4. **Laboratorio de Electrónica de Potencia**. Apoyo a la integración en red y mejora de la eficiencia para inversores fotovoltaicos, convertidores eólicos, sistemas de almacenamiento eléctrico, vehículo eléctrico, filtros activos para redes eléctricas, etc.
5. **Laboratorio de microrredes y generación distribuida**. Diseño y desarrollo de soluciones para la transición progresiva del sistema eléctrico actual a las redes inteligentes del 2050.

(sigue →)





6. **Laboratorio de compatibilidad electromagnética.** Ensayos de inmunidad y emisión a producto eléctrico-electrónico de baja tensión y comunicaciones. Medidas de aceptación radioeléctrica a equipos de telecomunicaciones. Organismo notificado para la Directiva de EMC.
7. **Laboratorio de Smart Metering.** Laboratorio de referencia internacional para certificación de Contadores Inteligentes y Concentradores.
8. **Comunicaciones para Smart Grids.** Evaluación funcional y de interoperabilidad. Desarrollo y evaluación de soluciones para monitorización y automatización de la red de distribución
9. **Laboratorio móvil de ensayos en campo.** 20 años de experiencia en el diagnóstico y mantenimiento predictivo de grandes equipos eléctricos instalados en más de 70 centrales eléctricas y plantas industriales
10. **Sistema resonante para cables de alta tensión.** Sistema resonante de frecuencia variable WRV 260/80 que permite ensayar cables instalados hasta 400 kV de tensión nominal. Expertos en medidas de descargas parciales in-situ. Más de 500 circuitos ensayados en Portugal, España, Italia, Alemania, Holanda y Polonia.
11. **Laboratorio de sistemas para generación renovable.** Bancos de ensayo para generación renovable a pequeña escala
12. **Laboratorio para almacenamiento de energía eléctrica.** Mejora de coste y rendimiento en todos los niveles de cadena de valor.
13. **Laboratorio para la integración de vehículos eléctricos en la red.** Para evaluar las diferentes tecnologías y productos relacionados con la carga del Vehículo Eléctrico como parte de un complejo sistema compuesto por tecnologías electrotécnicas, comunicaciones y sistemas de información que deben funcionar como un todo para proveer nuevos servicios y modelos de negocio al mercado.

InGRID se utiliza tanto para el desarrollo de proyectos de I+D+i a modo de plataforma de pruebas y demostración, como para la realización de ensayos de conformidad con arreglo a las siguientes acreditaciones:

- Acreditación ENAC para:
 - Equipos de Generación, Transporte, Distribución y Uso de la Energía Eléctrica, en Media y Alta Tensión.
 - Ensayos de Compatibilidad Electromagnética (EMC) y Evaluación de la Exposición Humana a Campos Electromagnéticos.
- Organismo de Control para la Directiva 2004/108/EC, Acreditación OC-L188

(sigue →)



- Organismo Notificado para:
 - La Directiva 2004/108/EC de Compatibilidad Electromagnética
 - La Directiva 2006/95/EC de Seguridad de Baja Tensión
- Laboratorio registrado ES-02 por la asociación europea LOVAG (Low Voltage Agreement Group)
- Laboratorio reconocido por LAPEM (Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales), de México, para la aceptación de Informes con el alcance establecido en la Acreditación LE148 de ENAC
- Laboratorio designado por el Gobierno Vasco:
 - Como Organismo verificador de medidas eléctricas para la verificación en origen de transformadores de medida de intensidad y tensión de media y baja tensión
 - Para la realización de los ensayos necesarios para la aprobación de modelo para su uso e instalación en la red de transformadores de medida

Tipo:

Laboratorio y plataforma de apoyo a la I+D+i

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Banco de carga resistivo AVTRON Millenium 150	400 V AC (3F)	150 kW	Directa
Banco de carga resistivo AVTRON K595	400 V AC (3F+N)	40 kW	Directa
Cargas resistivas en Concentrador de Cargas 1 (0,04+0,08+0,16+0,32+0,64)	400 V AC (3F+N)	1,24 kW	Directa
2 Bancos de carga reactiva modelo K596 Avtron	400 V AC (3F+N)	36 kVA	Directa
Carga reactivas en Concentrador de Cargas 1 (0,15+0,3+0,6+50+100)	400 V AC (3F)	160,05 kVAR	Directa
Cargas reactivas en Concentrador de Cargas 2 (100+100)	400 V AC (3F)	200 kVAR	Directa
Banco de carga capacitiva Circutor 200 kVAR (40+40+60+60)	400 V AC (3F)	200 kVAR	Directa
Banco de carga capacitiva Circutor 161,55 kVAR (0,05+0,1+0,15+0,25+0,5+ 1+2+2,5+5+10+20+60+60)	400 V AC (3F)	161,55 kVAR	Directa
Banco de carga capacitiva Circutor 157,5 kVAR (2,5+5+10+20+60+60)	400 V AC (3F)	157,5 kVAR	Directa
Total R		191,24 kW	
Total L		432,05 kVAR	
Total C		519,05 kVAR	

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
2 Generadores Diesel (constan de un motor diesel John Deere de 55 kW y un generador síncrono trifásico de 400 V, 50 Hz, 63 kVA).	400 V AC (3F+N)	55 kW	Mediante inversores de diseño propio con transformador de aislamiento. Fuente de tensión o fuente de corriente (P-f ó Q-V)
Microturbina MAGNETEK EG-50 (la turbina utiliza gas-oil y alcanza hasta 60.000 rpm, con tensión trifásica de salida de 380 Vac a 400 Hz y el convertidor AC-AC puede configurarse en triángulo 480 Vac a 60 Hz o bien en estrella 400 Vac 50 Hz)	400 V AC (3F+N)	50 kW (eléct.)	Directa (modo inyección de corriente o modo fuente de tensión para sistemas aislados)
Instalación fotovoltaica de 3,6 kW trifásica. Basada en 24 módulos BP SX 150 S (de estructura multicristalina) y tres inversores SunnyBoy 1100	400 V AC (3F+N)	3,6 kW	Directa (3 Inversores)
Instalación fotovoltaica de 0,6 kW monofásica. Basada en trece módulos UF42 (de estructura amorfa) y un inversor SunnyBoy 1100	400 V AC (1F+N)	0,6 kW	Directa (1 Inversor)
Aerogenerador Bornay INCLIN 6000 con una potencia nominal de 6 kW, equipado con un rotor tripala con sistema de frenado automático por inclinación, y alternador trifásico de imanes de neodimio	400 V AC (3F+N)	6 kW	Directa (Puente rectificador + inversor inyección de corriente)
Pila de Combustible tipo PEM de Ballard (modelo NEXA) con un convertidor DC/DC con algoritmos de carga de baterías	24V DC	1,2 kW	Precisa un inversor

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Banco de Baterías Plomo Ácido de 1925 Ah de capacidad (48 V DC). Capacidad de controlar la carga y descarga de las baterías	400 V AC (3F+N)	9 kW	Directa mediante 3 Inversores Xantrex SW 3048
Banco de Baterías Plomo Ácido de 1120 Ah de capacidad (24 V DC). Capacidad de controlar la carga y descarga de las baterías. El bus DC tiene asociada una instalación fotovoltaica de 1,6 kW monofásica (16 módulos Isofoton I-106CR de estructura mono-cristalina) y un inversor Xantrex SW 3024	400 V AC (1F+N)	3 kW	Directa mediante 1 Inversor Xantrex SW 3024
Flywheel UPS Caterpillar: 250 kVA SAI basado en la utilización de un volante de inercia como almacenamiento de energía mecánica de rotación. Alcanza el 100% de carga a 7.700 rpm (menos de 150 segundos en recargarse). Desde 4.000 rpm la UPS está en funcionamiento normal, regulando tensión y suministrando la potencia reactiva y las corrientes armónicas que necesita la carga. Así mismo, proporciona constante protección frente a sobretensiones, huecos e interrupciones de 15 segundos a plena carga (con potencia nominal de 250 kVA y autonomía de 15 segundos al 100% de carga y 60 segundos al 25%).	400 V AC (3F+N)	250 kW	Directa como UPS
Banco de 8 módulos de ultracapacidades diseñado por EPRI PEAC Corporation (48 V DC). El sistema almacena 0,8 kWh (360 kJ de energía por módulo)	400 V AC (1F+N)	5 kW	Directa como UPS

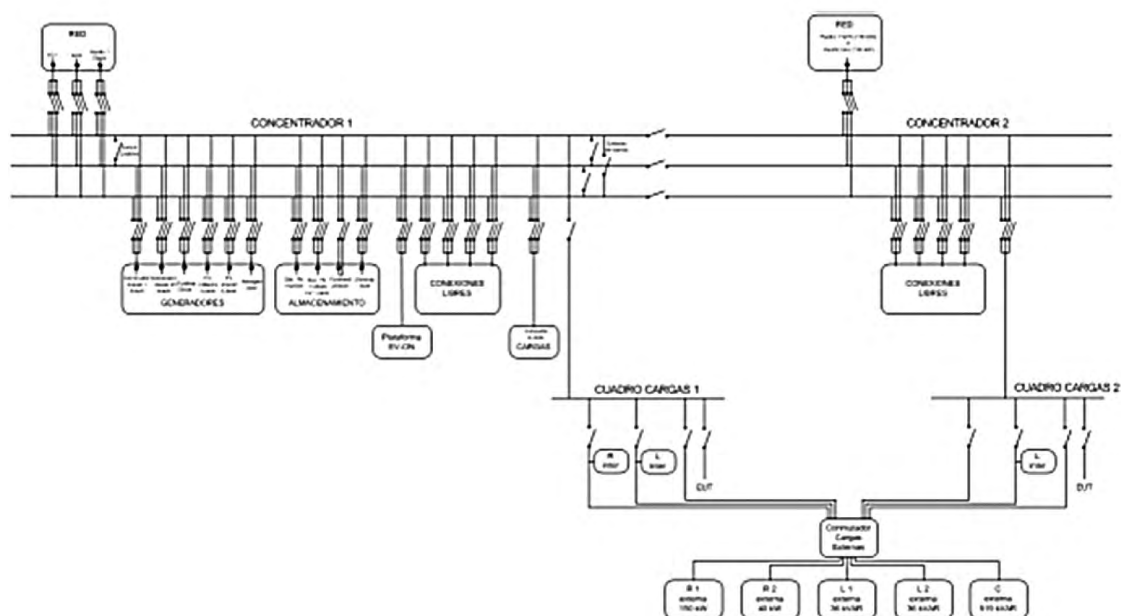
Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Switch estático basado en tiristores para controlar la conexión/desconexión de la microrred (detector de paso por cero). Incorpora un sincronizador Synchromax como elemento de seguridad	400 V AC (3F)	150 kW
2 Inversores basados en un módulo de IGBTs de SEMIKRON y tarjeta de control propia	400 V AC (3F+N)	50 kW
2 convertidores de potencia PM-1000 capaces de generar una salida DC de tensión controlable (de 500 V DC a 900 V DC). Pueden soportar los siguientes tipos de conversión: AC-AC, AC-DC, DC-DC, o DC-AC	500 a 900 V en el lado DC 400 V (3F) en el lado AC	100 kW
Generadores de señal de red		
Tipo	Potencia	
3 Pacific Power Source 3060-MS que están basados en unos convertidores de estado sólido de 62,5 kVA/50 kW que proporcionan una salida trifásica 228/132 VAC hasta 500 Hz. Pueden funcionar en configuración de 3 en paralelo (150 kW) o en configuración 2 (100 kW) y 1 (50 kW). Se dispone de 2 auto-transformadores elevadores de 125 VAR y 225 kVAR para adaptar a los niveles de tensión europeos (456/264 VAC) y 2 controladores programables (UPC32) para simulación de transitorios en tensión, frecuencia y forma de onda proporcionando perturbaciones en la salida para simular armónicos. Impedancia programable en la salida.	150 kW ó 100 kW-50 kW	

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Regulación Primaria	Algoritmos de regulación primaria incorporados a los inversores de diseño propio asociados a los Generadores Diesel de forma que estos elementos pueden actuar como fuente de tensión o fuente de corriente implementando o no las características “P-f droop” o “Q-V droop”. Control del switch estático desde el maestro de la microrred.
Regulación Secundaria	Algoritmo de regulación secundaria que actúa sobre las consignas de generación de los dispositivos de la microrred (generadores) y sobre las cargas no críticas (diferibles) bajo criterios de optimización de índole económico. Se puede considerar también dentro del algoritmo de optimización el intercambio de energía en el punto de interconexión con la red eléctrica.

Unifilares



Otros

- Concentrador o dispositivo para configurar la topología de interconexión eléctrica de la microrred. Tiene las siguientes características:
 - 3 embarrados trifásicos + N.
 - Cualquiera de los dispositivos de generación, almacenamiento o carga puede conectarse a cualquiera de los tres embarrados (a partir de una matriz de 3x20 contactores de 4 polos.
 - Conexión con la red de BT del edificio 700.
 - Interfaz táctil para configuración in-situ o remota a través de servidor OPC.
 - Se dispone de una serie de puntos de medida (basados en analizadores de redes eléctricas de Circutor serie CVM-Mini) en diferentes puntos de la microrred.

- Simulador de línea eléctrica que es capaz de simular una línea eléctrica (a partir del valor calculado de R y X).

- La microrred está unida a KUBIK:
 (<http://www.energiaenedificacion.com/kubik-by-tecnalia/ficha-tecnica/>).



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Doctores	5	14	GD / VE EPOT / TRAFO
Ingenieros	40	11	GD / RES / VE / EPOT BAT / CI / TRAFO CABLE / TIC
Ingenieros Técnicos	5	10	EPOT / TRAFO / CABLE RES / CI
Formación Profesional	18	12	EPOT / TRAFO CABLE

Doctorandos

Área de conocimiento⁴: EPOT

N.º promedio anual: 2

Otros

N.º patentes: 1 por año aproximadamente

N.º publicaciones: 15 por año aproximadamente

Proyectos

- **PSE-Microrred.** Proyecto englobado dentro de los Proyectos Científico Tecnológicos Singulares y de Carácter Estratégico y financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, cuyo objetivo global es “Desarrollo e Integración de microrredes en la red de distribución eléctrica” y que consta de 6 subproyectos y una acción complementaria de difusión que abordan el objetivo común de Desarrollo e Integración de Microrredes desde puntos de vista y escenarios distintos. Proyecto desarrollado a lo largo del período 2005-2008.
- **MORE-MICROGRIDS.** Proyecto financiado por la Comisión Europea en el ámbito del VI Programa Marco de la UE en el que se trata de continuar en la investigación en el desarrollo de herramientas para la gestión y control de una Microrred (dichas tareas fueron acometidas en el proyecto MICROGRIDS). Proyecto desarrollado a lo largo del período 2006-2009.
- **DER-LAB.** Proyecto dentro del VI Programa Marco de la UE titulado “Network of DER Laboratories and Pre-Standardisation”. Se trata Red de Excelencia de Laboratorios denominada DER-LAB cuyo objetivo es apoyar a la integración sostenible en la red eléctrica de fuentes de energía renovables (RES) y de recursos energéticos distribuidos (DER). El proyecto comenzó en Noviembre de 2005 y finalizó en Noviembre de 2011.

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

- **DERri.** Distributed Energy Resources Research Infrastructure. Es un proyecto de colaboración dentro del FP7 de la UE que involucra a 16 socios pertenecientes a 12 países. Los socios del proyecto disponen de infraestructuras de investigación en DERs así como una experiencia dilatada en proyectos relacionados con tecnologías DER. Además, el proyecto tiene como misión la mejora de las capacidades de acceso a dichas infraestructuras, desarrollando para ello nuevas características que mejoren las condiciones de operación. Todo ello compartiendo procedimientos e interfaces basados a ser posible en estándares. Proyecto en curso.
- **ADDRESS.** Proyecto europeo del 7º Programa Marco que investiga la utilización de los recursos de la demanda para la gestión activa de la red, tomando en consideración las subestaciones activas y sus arquitecturas de comunicación. Período 2008-2012.
- **PLANGRID EV.** Proyecto liderado por RWE y financiado por la EC en el FP7. Su objetivo es desarrollar nuevas herramientas de planificación de redes y metodologías para los DSOs europeos, para un óptimo despliegue de la electromovilidad en Europa aprovechando al máximo el potencial de las energías distribuidas. Las actividades de validación del proyecto se harán sobre las infraestructuras existentes de los cuatro DSOs involucrados en el proyecto con la cooperación de los fabricantes de automóviles.
- **COTEVOS.** Proyecto financiado por la EC en el FP7 y liderado por Tecnalia, cuyo objetivo es desarrollar infraestructuras y capacidades para probar la conformidad, interoperabilidad y rendimiento de los diferentes sistemas a incorporar en la infraestructura para recarga inteligente de los Vehículos Eléctricos. Basado en la experiencia demostrada en colaboración en torno a las infraestructuras de investigación de los socios, el proyecto trabajará sobre aspectos clave como son la interoperabilidad transnacional, la interacción entre red y vehículo y la fiabilidad de las operaciones.
- **ELECTRA.** Integrated Research Programme aprobado y financiado por la EC en el FP7 como resultado de la colaboración en el Joint Programme Smart Grids de la EERA. Además de algunas actividades para Coordinación de investigación en Smart Grids a nivel europeo e internacional, el proyecto pretende desarrollar y probar soluciones para aumentar la observabilidad y flexibilidad de las redes eléctricas en Europa.
- **MUGIELEC.** Este proyecto financiado por el Gobierno Vasco en el programa ETORGAI, tiene como objetivo el desarrollo de sistemas y equipamiento para la conexión de los Vehículos Eléctricos en electro-líneas, para recarga lenta/media en parking públicos y para recarga en entornos domésticos
- **BEST PATHS.** Financiado por la EC en el FP7, tiene como objetivo la integración de parques eólicos offshore en las redes eléctricas. Incluye el desarrollo y simulación de modelos de turbinas eólicas, conexiones HVDC y redes AC-DC offshore, desarrollo de algoritmos y estrategias de control para convertidores eólicos, modelado de escenarios críticos y mejora de topologías de red existentes.

Acrónimo- Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁴
PSE-Microrred	National	2005/08	www.microrred-pse.es	450.000 €	RES / EPOT / TIC
MORE-Microgrids	European	2006/09	www.microgrids.eu	379.771 €	RES / AUTO / TIC
DER-LAB	European	2005/11	www.der-lab.net/	260.959 €	RES
DERri	European	2009/13	www.der-ri.net/	362.102 €	TIC / RES / AUTO
ADDRESS	European	2008/12	www.addressfp7.org/	583.069 €	GD / TIC
PLANGRID EV	European	2013/16	www.plangridev.eu	508.000 €	VE / RES / AUTO
COTEVOS	European	2013/16	http://cotevos.eu/	632.000 €	VE / TIC / AUTO
ELECTRA	European	2014/17	www.electrairp.eu	521.000 €	RES / AUTO / TIC
MUGIELEC	Regional	2009/12	mugielec.org/es	680.000 €	VE / TIC / AUTO
BEST PATHS	European	2014/17		475.000 €	EPOT / TIC / RES

UNIVERSIDAD DE DEUSTO

DEUSTOTECH
ENERGY UNIT

Dirección:

Avda Universidades, 24
48007 Bilbao

Fecha: 30/04/2013

Contacto

Responsable: Ainhoa Alonso Vicario

Teléfono: 94 413 90 00

Correo electrónico: ainhoa.alonso@deusto.es

Dirección: Avda Universidades, 24
48007 Bilbao

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ¹
Doctores	9	14	GD, RES, VE, CI, AUTO, TIC
Ingenieros	4	9	GD, AUTO, TIC

Doctorandos

Área de conocimiento¹: GD, TIC, RES, VE

N.º promedio anual: 5

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento¹: GD, RES, VE, CI, AUTO, TIC

N.º promedio anual: 6

1. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Otros

N.º patentes: 0

N.º publicaciones: 74

Proyectos

Acrónimo- Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ¹
RELIFO	Nacional	2007-11	www.deustotech.deusto.es	450.000 €	AUTO, TIC
ERAGIN	Regional	2009-10	www.deustotech.deusto.es	72.055 €	TIC
EIKE	Regional	2009	www.deustotech.deusto.es	96.000 €	TIC
BIOVALOR	Regional	2009-10	www.deustotech.deusto.es	21.000 €	RES
PROMETEO	Regional	2010	www.deustotech.deusto.es	44.496 €	TIC
ENERGOS	Nacional	2010-12	innovationenergy.org/energoss	422.572 €	TIC
DISPOSE	Regional	2010-11	www.deustotech.deusto.es	57.150 €	GD
IMPONET	Nacional	2010-12	www.deustotech.deusto.es	87.448 €	TIC
ENEPRO	Regional	2010-12	www.deustotech.deusto.es	226.000 €	TIC, GD
W2.OE	Regional	2011-12	www.deustotech.deusto.es	117.363 €	TIC, RES
ODENM	Regional	2011-12	www.deustotech.deusto.es	83.500 €	CI, GD, TIC
BIDEI	Regional	2011-12	www.deustotech.deusto.es	95.500 €	TIC
Nemo&Coded	Nacional	2012-13	innovationenergy.org/nemocoded	193.333 €	TIC
ILAIS	Regional	2012	www.deustotech.deusto.es	110.225 €	AUTO
DECIDE		2012-13	www.deustotech.deusto.es	113.621 €	TIC, VE
IRAUNKORTIK	Regional	2012	www.deustotech.deusto.es	72.732 €	CI, TIC
AVIPROT	Regional	2013-14	www.deustotech.deusto.es	80.000 €	AUTO
MOVESMART	Europeo	2014-17			TIC, VE

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

DPTO. INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, DE COMPUTADORES Y SISTEMAS

Dirección:

Dpto. Ingeniería Eléctrica, Electrónica,
de Computadores y de Sistemas
Edificio Departamental Oeste,
Módulo 4 - 2º planta, despacho 4.2.11
Campus universitario, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Fecha: 24/04/2013



Contacto

Responsable: David Díaz Reigosa

Teléfono: 985 182 649

Correo electrónico: diazdavid@uniovi.es

Dirección: Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y de Sistemas
Edificio Departamental Oeste, Módulo 4 - 2ª planta, despacho 4.2.11
Campus universitario, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y de Sistemas
Edificio Departamental Oeste, Módulo 4 - planta baja, sala 4.8.07
Campus universitario, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Año de creación: 2008

Potencia gestionada: 505 kW¹

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

La micro-red se compone de un grupo electrógeno de 100 kVA, tres convertidores trifásicos de 50 kVA cada uno, con capacidad de funcionamiento maestro/esclavo. Un filtro activo de potencia para compensación de armónicos con una capacidad de 75 A. Un generador doblemente alimentado con una potencia nominal de 15 kW arrastrado por un motor asíncrono gobernado desde un convertidor en el que se programan las curvas características del generador eólico deseado. Tres cargas de tipo resistivo con una potencia de 30 kW cada una. Cargas de tipo no lineal (inversores para alimentación de motores asíncronos) con una potencia de 100 kW. Bancos de compensación de energía reactiva con una potencia de 20 kVar. Sistema de almacenamiento de energía cinética basado en volante de inercia de 30 krpm. Dos convertidores monofásico de 40 kW cada uno. Un fuente de alimentación de 150 kW 4 kV.

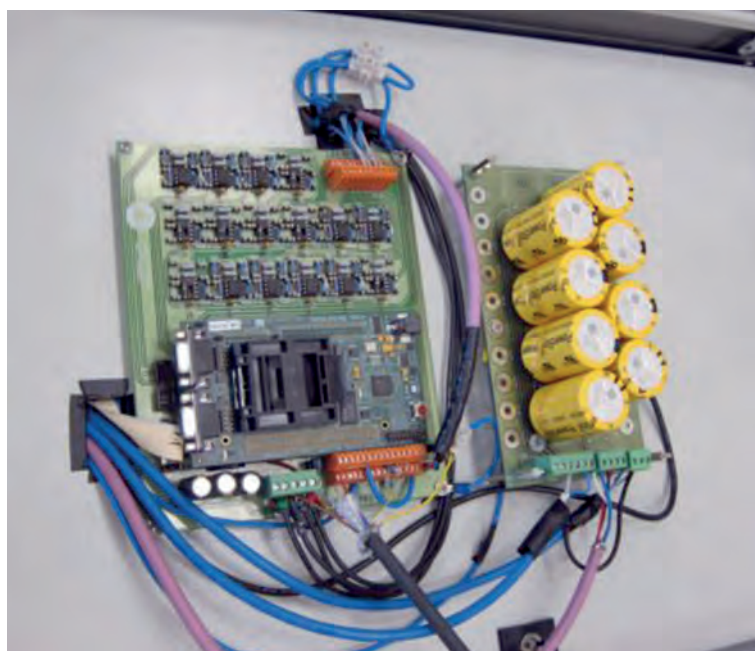
Admite visitas: Sí**Función microrred:** Sí²**Funciona en isla:** Sí**Tipo de servicios que ofrece:**

Se realiza un uso dirigido a proyectos, ensayos e investigación.

Tipo: Laboratorio**Planes futuros:**

La instalación se encuentra actualmente en ampliación incluyendo dos convertidores de 30 kVA con topología.

La instalación se pretende ampliar incluyendo un sistema de almacenamiento de energía basado en “supercondensadores” con una capacidad de 100 F a 400 V.



2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Resistiva	380	90 kW	Y/D
No lineal (rectificación no controlada)	380	200 kW	
No lineal (rectificación no controlada)	380	50 kVA	

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Grupo electrógeno con motor síncrono	380	100 kVA	Y
Generador doblemente alimentado	380	15 kW	Y
Fuente de alimentación continua	0-4 kV	150 kW	
Fuente de alimentación continua	380 kV	200 kW	



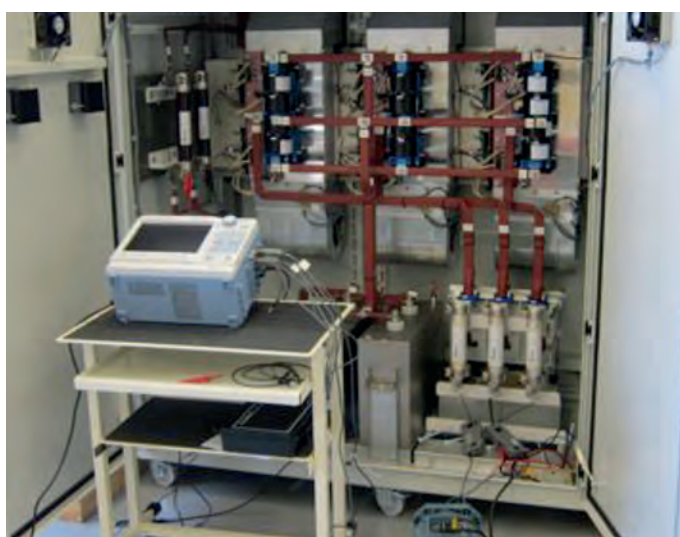
Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Volante de inercia acoplado a motor de imanes permanente y convertidor <i>Back-to-Back</i>	380	10 kW	Y

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversores de un solo nivel basados en tecnología IGBT. Topologías rectificador-inversor y <i>B-to-B</i>	380	405 kVA
Inversores multiniveles basados en tecnología IGBT	4 kV	150 kVA
Generadores de señal de red		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversores de un solo nivel basados en tecnología IGBT. Topologías rectificador-inversor	380	300 kVA

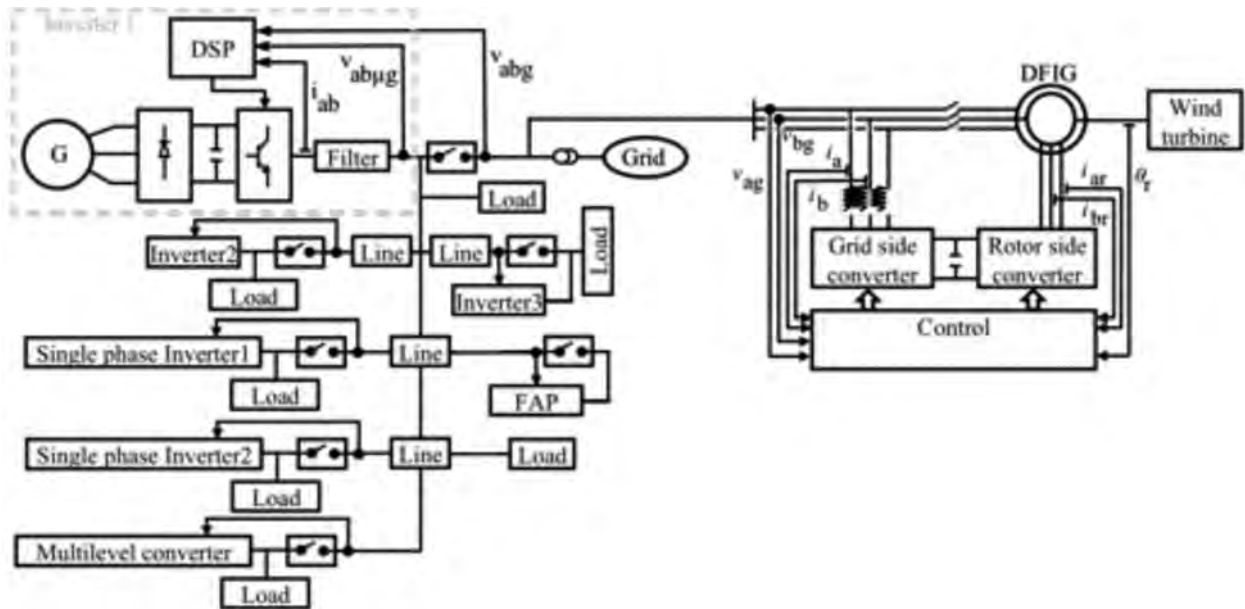


Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ⁴
4 equipos de simulación	16 GB RAM, 4,2 GHz, 4 núcleos
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Código y algoritmos para DSP's TI (patentado)	Control de potencia activa/reactiva. Control de frecuencia y tensión. Control <i>droop</i> . Métodos de sincronización basados en variable compleja. Algoritmos de detección de <i>islanding</i> . Algoritmos de diagnostico de red.

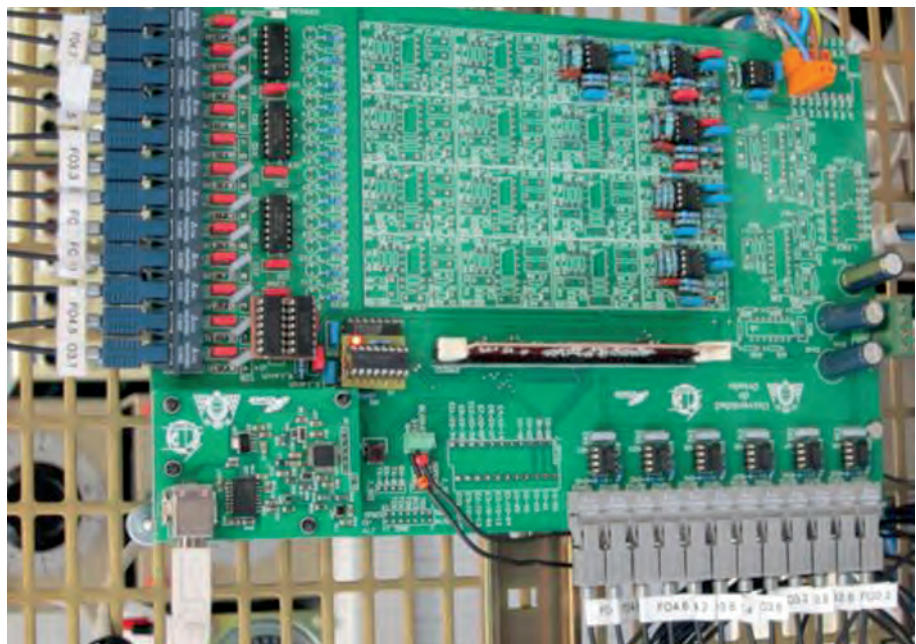
4. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.

Unifilares



Otros

Los convertidores de potencia son totalmente abiertos en cuanto a la electrónica y al control se refiere. La electrónica se diseña íntegramente por el grupo de investigación. El control de convertidores se realiza mediante DSP's de Texas Instruments y su programación se realiza íntegramente por el grupo de investigación.



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁵
Doctores	3	10	RES, VE EPOT
Ingenieros	3	4	EPOT, RES, VE, BAT
Formación profesional	1	10	EPOT, RES, VE, BAT

Doctorandos

Área de conocimiento⁴: Ingeniería eléctrica

N.º promedio anual: 3

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc.)

Área de conocimiento⁴: Ingeniería eléctrica

N.º promedio anual: 4

Otros

N.º publicaciones: 8

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁵
SENER	Nacional	2010-13	365.000 €	RES, EPOT
RUE (Consolider)	Nacional	2009-13		EPOT
MEVSIC	Nacional	2011-13		EPOT
SCKS	Nacional	2007-10		EPOT, BAT
RFCS	Europeo	2010-13		EPOT, BAT, SEN, GD
MEDISCO	Regional	2011-12		EPOT, GEN, RES
Representación, planificación y optimización de microrredes en isla basadas en energías renovables, observando conjuntamente criterios de estabilidad y de beneficio económico	Nacional	2011		GD, RES

5. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

LABORATORIO DE ENERGÍA - BATERÍAS

Dirección:

Edificio Departamental Oeste, 2.1.07
Campus de Gijón, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Fecha: 24/04/2013

Contacto

Responsable: Juan Carlos Viera Pérez

Teléfono: 985 182 424

Correo electrónico: viera@uniovi.es

Dirección: Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y de Sistemas
Edif. Departamental Oeste, 2.1.07 - Campus de Gijón, s/n - 33204 Gijón (Asturias)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Laboratorio de Energía del ESCT Gijón
Campus universitario de Viesques, s/n - 33204 Gijón (Asturias)

Año de creación: 2008

Potencia gestionada: 60 kW

Descripción:

Equipo SBT10050 para la realización de ensayos de carga/descarga en baterías de media y gran capacidad (función Fuente de Potencia Programable/Carga Electrónica Programable). Permite ensayar hasta 12 canales independientes en los márgenes de 0 - 100 V y de 0 - 50 A o destinar toda la potencia conformando un solo canal de 600 A. Alta precisión. Módulos de acondicionamiento y adquisición de datos configurable y escalable. Módulos de entradas/salidas auxiliares. Enfriamiento por agua.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

Ensayos con baterías u otros elementos almacenadores de energía. Comprobación de características nominales de funcionamiento. Caracterización para aplicaciones específicas. Determinación de Resistencia Interna. Caracterización en regímenes de carga rápida. Pruebas de envejecimiento. Comportamiento térmico.

Tipo: Laboratorio

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión
Carga electrónica del SBT10050	Hasta 100 V	Hasta 36 kW	No
Vehículo Eléctrico 7 kW Litio LiFP	72 V	Hasta 7 kW	No

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión
Fuente CC del SBT10050	Hasta 100 V	Hasta 60 kW	No

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Energía	Tipo conexión
Se dispone de diferentes tecnologías (Pb, Ni-Cd, NiMH, LiFP) Módulos sueltos			No
Vehículo Eléctrico 7kW Litio LiFP	72 V	7 kWh	No

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento
Doctores	5	15	BAT, VE, SEN

Doctorandos Área de conocimiento: BAT : N.º promedio anual: 1

Otros (proy. fin carrera, máster, etc.) Área de conocimiento: BAT : N.º promedio anual: 1

Otros

N.º publicaciones: 10 en el periodo 2009-2013 (Revistas internacionales)

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Presupuesto global	Área/s de conocimiento
PREBAT - Aplicación de una nueva metodología de análisis al desarrollo de circuitos electrónicos de predicción de la vida útil en servicio de tecnologías avanzadas de baterías	Nacional	2010-12	86.636 €	BAT
SURTIDOR - Sistema Ultra-rápido de Recarga mediante la Transferencia Inteligente de C.C. por contacto Directo y sistema Opcional de almacenamiento energético de Respaldo	Nacional	2010-12	3.512.770 € (financiado por MITYC: 1.612.980 €)	VE, BAT
SIENER - Tecnologías de gestión energética para aplicaciones ferroviarias	Nacional	2010-13	4.189.361 €	VE, BAT

LABORATORIO DE ENERGÍA - GENERACIÓN DISTRIBUIDA

Dirección:

Edificio Departamental Oeste, 2.1.07
Campus de Gijón, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Fecha: 24/04/2013

Contacto

Responsable: Pablo García Fernández

Teléfono: 985 182 526

Correo electrónico: garciafpablo@uniovi.es

Dirección: Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y de Sistemas
Edif. Departamental Oeste
Campus de Gijón, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Laboratorio de Energía del ESCT Gijón
Campus Universitario de Viesques, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Año de creación: 2012

Potencia gestionada: 150 kW¹

Descripción:

Laboratorio de análisis y ensayo de instalaciones de generación distribuida y calidad de onda.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: Sí

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.
2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Tipo de servicios que ofrece:

Plataforma de pruebas para sistemas de generación y almacenamiento con análisis de calidad de red.

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

- Incorporación de diferentes tecnologías de almacenamiento (cinético/supercondensadores).
- Reconfiguración online de la microrred mediante interruptores de estado sólido con el objetivo de comprobar los efectos de la topología de la red en la calidad de suministro en la misma.
- Sistemas de microgeneración eólica y su impacto en la calidad de red.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Drive Unidrive SP1406 (x4)	400	4 kW	Inversor + Rectificador trifásico no controlado
Motores Inducción M3AA225SMA (x2)	400	37 kW	Conexión directa red
Servomotor Unimotor 95UMC300CBCAA (x1)	400	2 kW	Inversor + Rectificador trifásico no controlado
Servomotor Unimotor 95UMC300CAAAA (x2)	400	2x2 kW	Inversor + Rectificador trifásico no controlado
Servomotor Unimotor 95UMD300CACAA (x2)	400	2x2 kW	Inversor + Rectificador trifásico no controlado

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión
Microgeneración eólica (x3)	240	2,5x3 kW	Inversor VSC monofásico

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Convertidor Trifásico, configuración <i>Back to Back</i> MTM-B6I0400F12LSAA (x1)	400	150 kW
Convertidores trifásicos MTL-CBI0010N12IXFA (x10)	400	5x10 kW

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
PSIM	Software de simulación para electrónica de potencia, control de motores y simulación de sistemas dinámicos

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Doctores Ingenieros Industriales	5	10	GD, RES, EPOT, AUTO, SEN, VE
Ingenieros Industriales	2	2	EPOT, RES
Ingenieros Técnicos Industriales	1	1	EPOT
Máster en Ingeniería	1	1	EPOT, RES

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Doctorandos

Área de conocimiento ⁴	N.º promedio anual
EPOT	3
RES	2

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento ⁴	N.º promedio anual
EPOT	3
RES	6

Otros

N.º publicaciones: 30 en el periodo 2009-2013

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁴
ELEVTRA	Europeo	2011-14	533.297 €	VE
SIENER	Nacional	2010-13	365.963 €	RES
ENERLIGHT	Nacional	2010-13	199.650 €	EPOT, RES
CETICA	Nacional	2007-10	210.000 €	GD, RES
MICINN-10-ENE2010-14899	Nacional	2011-13	44.770 €	RES
SIMU MULTITREN	Empresa	2011-12	45.000 €	RES
DECENLED	Empresa	2010-11	32.000 €	EPOT, RES
FAROLA	Empresa	2009-10	18.560 €	EPOT, RES

LABORATORIO DE ENERGÍA - GENERADOR DE IMPULSOS

Dirección:

Grupo DIMIE
Dpto. Ingeniería Eléctrica, Electrónica,
de Computadores y Sistemas
Campus de Viesques
33204 Gijón (Asturias)

Fecha: 26/04/2013

Contacto

Responsable: Manuel García Melero

Teléfono: 985 182 140

Correo electrónico: melero@uniovi.es

Dirección: Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y de Sistemas
Campus de Viesques - 33204 Gijón (Asturias)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Laboratorio de Energía del Edificio de Servicios Científico-Técnicos
Campus de Viesques - 33204 Gijón (Asturias)

Año de creación: 2013

Potencia gestionada: 20 kW¹

Descripción:

La infraestructura consiste en un generador de impulsos tipo rayo. Este equipo permite ensayar y caracterizar el comportamiento de sistemas aislantes, ya que genera una forma de onda semejante a la de estos fenómenos que está recogida en la normativa a efectos de ensayo. En el caso concreto de este equipo, los valores de cresta que se pueden alcanzar en las tensiones de ensayo son de hasta 400 kV.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No

Funciona en isla: No aplica

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Tipo de servicios que ofrece:

Su uso está orientado a proyectos de investigación y a dar servicio a empresas.

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

Dada su reciente implantación, no se plantea en la actualidad ninguna ampliación.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión
Capacitivas (aislamiento eléctrico)	400.000 V	20 kVA	—

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ²
Doctores	7	15	TRAFO

Doctorandos

Área de conocimiento²: TRAFO

N.º promedio anual: 1

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc.)

Área de conocimiento²: TRAFO

N.º promedio anual: 2

Otros

N.º patentes: 1 + 1 modelo de utilidad (en el periodo 2009-2013)

N.º publicaciones: 6 en revistas indexadas (en el periodo 2009-2013)

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ²
PREMAID - Predictive Maintenance and Diagnosis of Railway Power Trains	Europeo	2006-09	773.144 €	TRAFO
Detección y diagnóstico precoz de fallos en el sistema aislante de transformadores de potencia en funcionamiento mediante el análisis del flujo de dispersión	Nacional	2007-10	62.000 €	TRAFO

² Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

CONVERTIDOR ELECTRÓNICO DE POTENCIA

Dirección:

Dpto. Ingeniería Eléctrica, Electrónica,
de Computadores y de Sistemas
Edificio Departamental Oeste, 2.1.07
Campus de Gijón, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Fecha: 24/04/2013



Contacto

Responsable: Fernando Briz del Banco

Teléfono: 985 182 289

Correo electrónico: fernando@isa.uniovi.es

Dirección: Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y de Sistemas
Edif. Departamental Oeste, 2.1.07
Campus de Gijón, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y de Sistemas
Edificio Departamental Oeste, Módulo 4 - planta baja, sala 4.B.07.
Campus Universitario, s/n
33204 Gijón (Asturias)

Año de creación: 2012

Potencia gestionada: 120 kW¹

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

Convertidor electrónico de potencia DC/AC/DC de media tensión. El convertidor incluye una fuente DC regulable de 4 kV, 150 kW, alimentada desde 400 V AC. Dicha fuente alimenta a un inversor trifásico (convertidor DC/AC). El inversor tiene una topología multinivel NPC, utilizando IGBTs de 3.2 kV.

El equipo incluye el sistema de control basado en DSP, tanto de la modulación del inversor, como de control de la carga (p.e. lazos de corriente), así como las protecciones necesarias.

Admite visitas: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

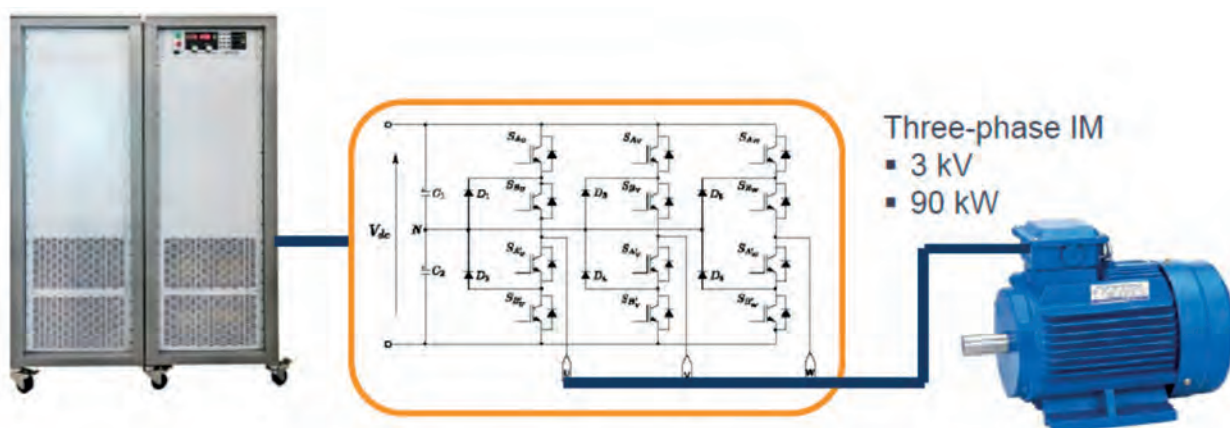
Uso orientado a proyectos de investigación.

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

En la actualidad se está trabajando en diversas líneas de investigación relacionada con los convertidores electrónicos de potencia de media tensión, incluyendo:

- Uso de dispositivos WBG (SiC)
- Topologías multinivel basada en convertidores multinivel modular (MMC), con aplicaciones a sistemas multipuerto y transformadores de estado sólido.



Equipos de consumo

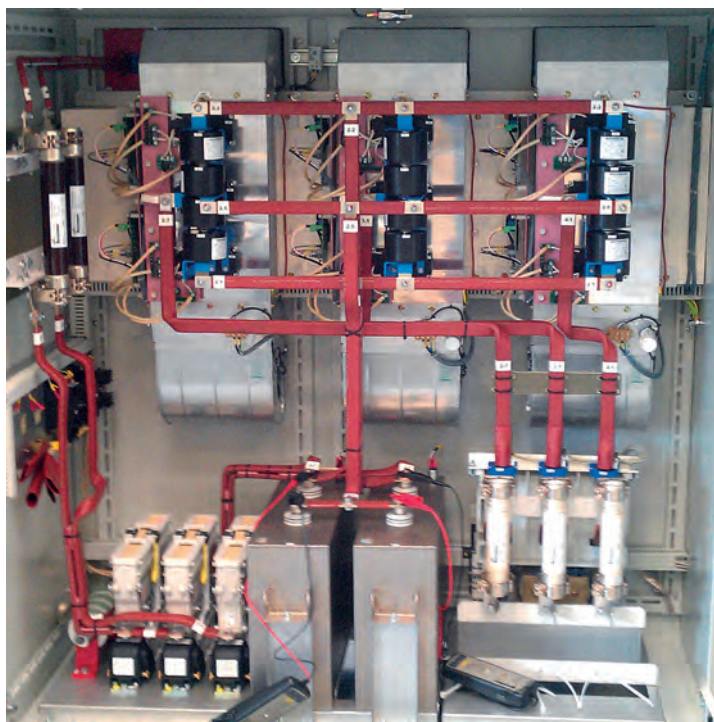
Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Motor de inducción	3 kV	90 kW	Estrella

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión
Fuente conmutada	0 - 4 kV dc	150 kW	

Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia			
Tipo	Nivel tensión	Potencia	
Inversor multinivel	4 kV	120 kW	



2 Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ³
Doctores	3	10	RES, VE, EPOT
Ingenieros	4	3	EPOT, RES, VE, BAT

Doctorandos

Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática N.º promedio anual: 3

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc.)

Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática N.º promedio anual: 4

Otros

N.º publicaciones: 8

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ³
RUE (Consolider)	Nacional	2009-13	330.000 €	EPOT
MEVSIC	Nacional	2011-13	188.000 €	EPOT
SCKS	Nacional	2007-10	140.000 €	EPOT, BAT
HR ENERGY	Europeo	2010-13	302.000 €	EPOT, BAT, SEN, BAT, GD
MEDISCO	Regional	2011-12	47.000 €	EPOT, SEN, RES

³ Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

UNIVERSIDAD DE SEVILLA - AICIA

LABORATORIO DE AUTOMÁTICA

Dirección:

Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Camino de los Descubrimientos, s/n
41092 Sevilla

Fecha: 02/05/2013



Contacto

Responsable: Carlos Bordons Alba

Teléfono: 954 487 348

Correo electrónico: bordons@us.es

Dirección: Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Camino de los Descubrimientos, s/n
41092 Sevilla

Descripción básica de infraestructura

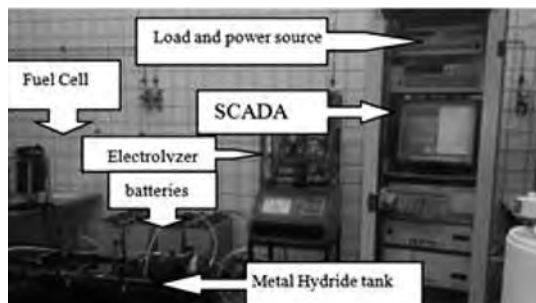
Ubicación: Laboratorio de Automática
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Camino de los descubrimientos s/n
41092 Sevilla

Año de creación: 2008

Potencia gestionada: 6 kW¹

NOTA: La potencia gestionada es la suma de la generación y el almacenamiento. Si la micro-red no la consume, se inyecta en la red eléctrica.

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

Se trata de una micro-red de laboratorio diseñada con el objetivo de estudiar estrategias de control. Incluye generación renovable y almacenamiento mediante baterías y también mediante hidrógeno en forma de hidruros, con un bus de Corriente Continua (DC link). Tanto la generación renovable como el consumo se pueden emular de forma electrónica; dispone de una pila de

combustible tipo PEM, un electrolizador y un depósito de hidruros para poder almacenar energía en forma de hidrógeno y usarla en el momento adecuado. También está conectada a la red eléctrica.

Dispone de un sistema de control muy flexible que facilita la implementación de diversos algoritmos de control.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí²

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

La micro-red se ha implementado con fondos provenientes de un proyecto nacional, pero estamos abiertos a cualquier tipo de colaboración con empresas u organismos interesados en llevar a cabo ensayos o cualquier proyecto de investigación conjunto.

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

Se pretende seguir trabajando en la implementación de nuevas estrategias de control, principalmente Control Predictivo Distribuido. En cuanto a dotación, se van a añadir 2 vehículos híbridos enchufables como nuevos consumos. También se prevé cambiar el tipo de baterías eléctricas actuales y añadirle supercondensadores.

Equipos de consumo

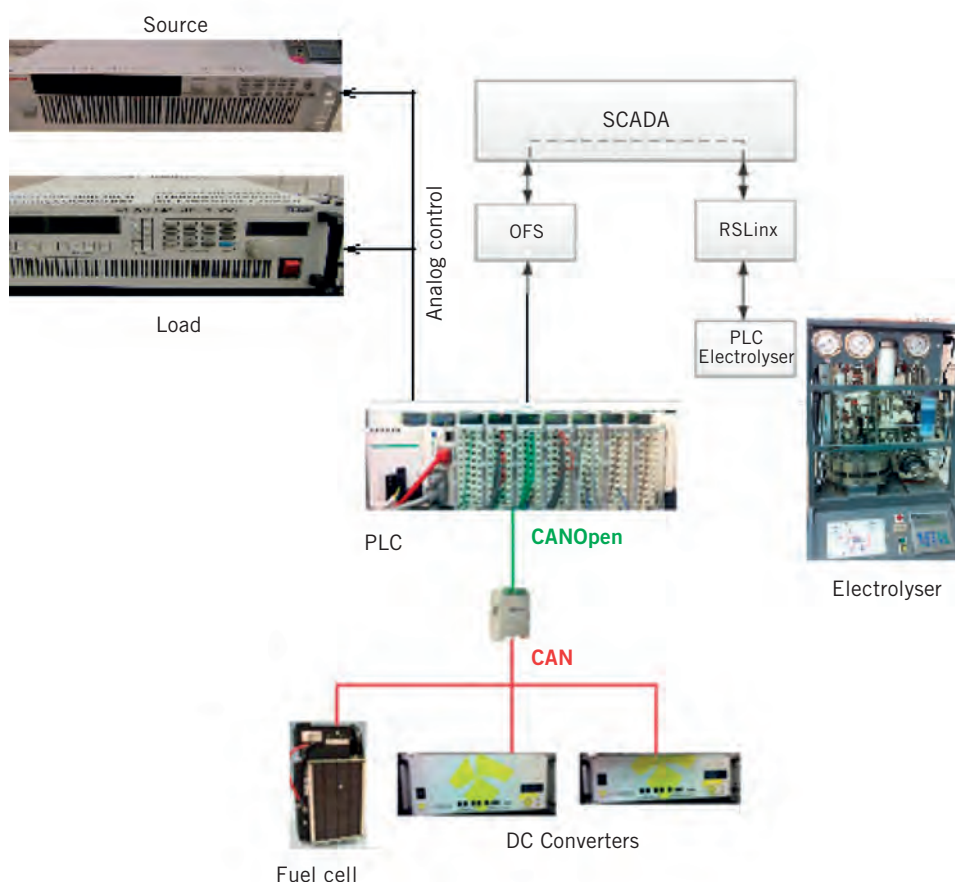
Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Carga programable	72 V	Hasta 2 kW	Convertidor electrónico
Vehículo eléctrico	72 V	30 kW	Convertidor para BMS de baterías de ión-Li
Electrolizador PEM	16 V	1 kW	Convertidor DC/DC

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Hidruros metálicos + pila de combustible PEM	30-58 V	1,5 kW	Convertidor DC/DC
Baterías (actualmente son de Pb, pero se prevé su cambio a ión-Li)	72 V	2,5 kW	Directa al DC link



216

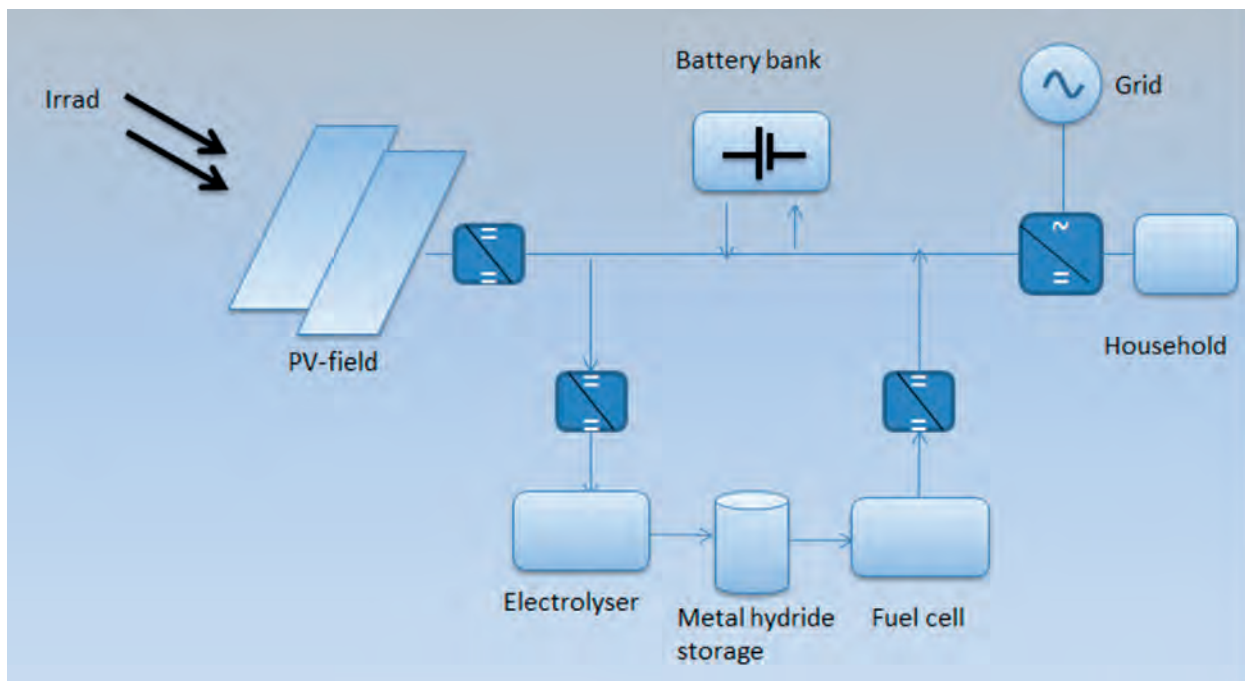
Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Convertidores DC/DC tipo boost	72 V	2-4 kW
Generadores de señal de red		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Electrónico	72 V	2 kW

Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características
Se dispone de un sistema de control basado en un PLC de Scheider, que se encarga del control a bajo nivel. Para el nivel superior se dispone de un PC donde se ejecutan los algoritmos de gestión, conectado al PLC mediante red y usando protocolo OPC. También existe un PC supervisor con un ScadaLabview.	Los PCs (supervisor y control de alto nivel) son equipos de gama media de ordenadores de sobremesa (se van actualizando cada cierto tiempo). El PLC es un Modicon 340.
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Heurístico	Control basado en reglas según el nivel de la batería. Se trata de un control muy simple que pretende suministrar en todo momento la demanda del consumo haciendo uso de la generación renovable disponible y del almacenamiento. Si la desviación entre potencia generada y consumida es pequeña, las baterías aportan la diferencia hasta cierto nivel de su estado de carga. Si se superan esos niveles, se juega con la producción de hidrógeno (y su almacenamiento) y con la generación eléctrica de la pila de combustible.
Control Predictivo Basado en Modelo (MPC)	Se trata de una estrategia óptima de control mediante la que se opera la planta teniendo en cuenta los costes de generación y de consumo (con posible compra y venta a la red exterior) y las restricciones de operación de los equipos (límites de potencia o velocidad de respuesta, vida útil, etc.). El controlador MPC calcula en tiempo real las consignas de potencia al electrolizador, la pila de combustible y la red externa para ajustar la potencia generada (incluido el almacenamiento) al consumo en cada instante. Gracias a los modelos, puede incorporar predicciones de aporte renovable y de consumo. También se está trabajando en estrategias de MPC distribuido, de forma que la red puede ser dividida en áreas y cada una de éstas controlada por un agente, en una estrategia cooperativa.

Unifilares



Otros

Actualmente la micro-red está operativa. Se han probado un control de tipo heurístico y un Controlador Predictivo. Se dispone de un modelo dinámico completo en Matlab/Simulink disponible para los investigadores que quieran trabajar con él.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
Ing. Técnico	1	15	TIC EPOT

Doctorandos

Área de conocimiento⁴: RES, AUTO

N.º promedio anual: 1

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento⁴: TIC, SEN, VE

N.º promedio anual: 4

Otros

N.º publicaciones: 3 revistas JCR y 8 congresos internacionales entre 2011-2013

Proyectos

Proyecto del Plan Nacional: “Técnicas de Control Predictivo para la gestión eficiente de micro-redes de energías renovables”. DPI2010-21589-C05-01. Plazo de ejecución: 10/01/2011 hasta 31/12/2013. Proyecto coordinado por el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Sevilla y con la participación de las Universidades de Almería y Valladolid, el CIEMAT y el Departamento de Ingeniería Energética de la Universidad de Sevilla.

Acrónimo- Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁴
POWER	Nacional	2011/13	http://aer.ual.es/Proyecto_Power	168.000 €	TIC / REN

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

LABORATORIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Dirección:

Escuela Superior de Ingenieros
Departamento de Ingeniería Eléctrica
Camino de los Descubrimientos s/n
41092 Sevilla

Fecha: 28/06/2012



Contacto

Responsable: José María Maza Ortega

Teléfono: 954 481 280

Correo electrónico: jmmaza@us.es

Dirección: Escuela Superior de Ingenieros
Departamento de Ingeniería Eléctrica
Camino de los Descubrimientos s/n
41092 Sevilla

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Laboratorio de Ingeniería Eléctrica - Departamento de Ingeniería Eléctrica
Escuela Superior de Ingenieros
Camino de los Descubrimientos s/n
41092 Sevilla

Año de creación: 2013

Potencia gestionada: 200 kW¹

NOTA: La Potencia Gestionada corresponde con 10 VSCs de 20 kVA cada uno.
Demanda total en cabecera limitada a 100 kVA

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

La red que se tiene disponible reproduce a escala (400 V y 100 kVA) la red de referencia de media tensión que se propone en la CIGRE Task Force C06.04.02 Developing Benchmark Models for Integrating Distributed Energy Resources. Dicha red está documentada en las publicaciones técnicas [1]-[3] y en la actualidad está en proceso de construcción y se espera que finalice en el segundo semestre de 2013.

La particularidad de la micro-red que se está desarrollando es que incluye la posibilidad de controlar mediante dispositivos FACTS tanto los flujos de potencia como las tensiones.

- [1] Styczynski, Z.A.; Orths, A.; Rudion, K.; Lebioda, A.; Ruhle, O., Benchmark for an Electric Distribution System with Dispersed Energy Resources, IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exhibition, pp. 314-320, 2006.
- [2] Rudion, K.; Orths, A.; Styczynski, Z.A.; Strunz, K., Design of benchmark of medium voltage distribution network for investigation of DG integration, IEEE PES General Meeting, 2006.
- [3] Barragan M., Mauricio J.M., Marano A., Nieves M., Churio J., Maza-Ortega J.M., Romero E., Gómez A., Applications of AC/DC Links in Medium Voltage Networks, IEEE PES General Meeting, 2012.



Admite visitas: Sí

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

Una vez construida la micro-red podría ser utilizada por terceros para realizar pruebas y validación de:

- Dispositivos electrónicos de potencia utilizados en generación dispersa y/o almacenamiento.
- Algoritmos de control de dispositivos electrónicos utilizados para la integración de renovables, almacenamiento, coche eléctrico, etc.
- Algoritmos de control centralizados del operador de la red de distribución para mejorar la operación en presencia de renovables y almacenamiento.
- Análisis del funcionamiento de la red en isla.

Tipo: Laboratorio

Equipos de consumo

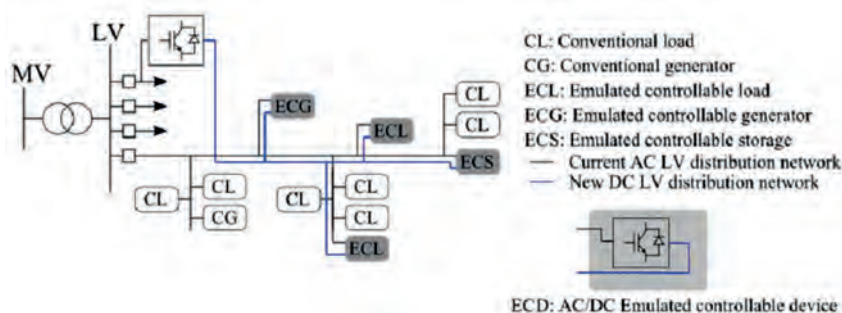
Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ²
Emulador universal de carga	400	20 kVA	Convertidor en fuente de tensión de dos niveles
Motores de inducción	400	1.5, 5.6, 11.2 kW	
Cargas resistivas	400	5 kW	

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ²
Emulador universal de generación	400	20 kVA	Convertidor en fuente de tensión de dos niveles

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ²
Emulador universal de almacenamiento	400	20 kVA	Convertidor en fuente de tensión de dos niveles
Supercondensador Maxwell	125 V 63 F		



Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Enlace de continua con topología back-to-back para mallado flexible de la red de distribución	400	100 kVA
Enlace de continua con topología UPFC para mallado flexible de la red de distribución	400	30 kVA
Enlace de alterna basado en Vector Switching Converter (VeSC) para mallado flexible de la red de distribución	400	30 kVA

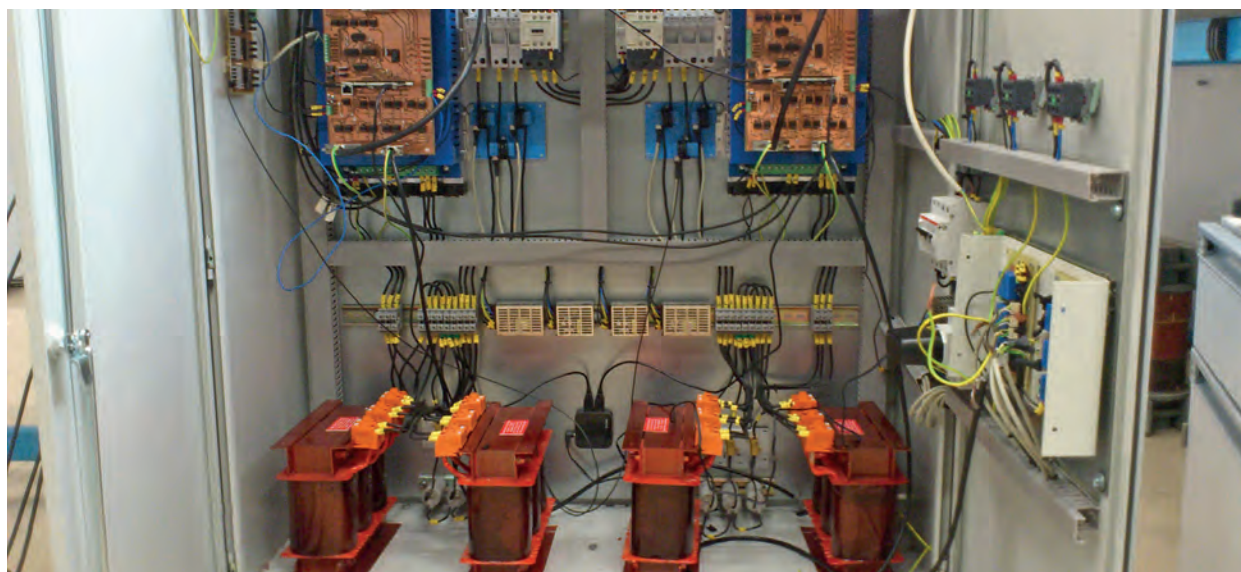
2. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Generadores de señal de red		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Fuente conmutada AC Elgar programable trifásica con posibilidad de reproducir: - Fenómenos de régimen permanente como desequilibrios y armónicos. - Fenómenos transitorios como huecos de tensión y fluctuaciones de tensión (flicker).	400 V	21 kVA
Fuente DC Amrel programable	Hasta 1000 V	30 kW

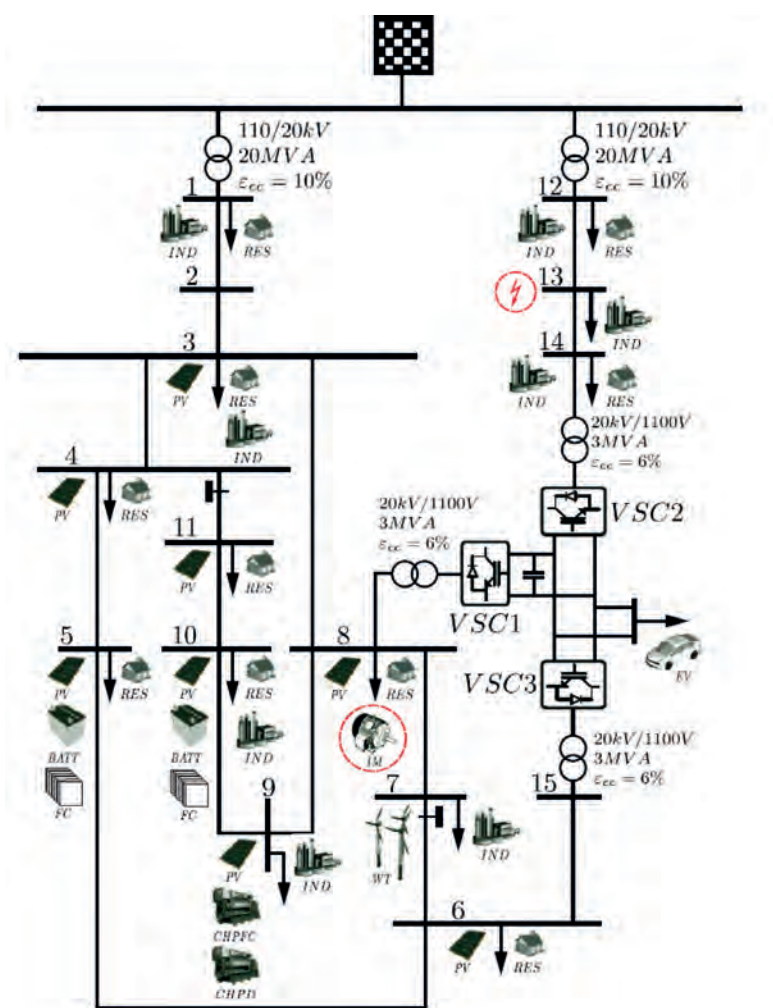
Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ³
Plataforma de control tiempo real para Rapid Prototyping OPAL- RT	2 CPU / 32 entradas analógicas 32 entradas/salidas digitales PWM 16 entradas/salidas digitales ópticas PWM Paso de simulación mínimo 10 µs
Plataforma de simulación de sistemas eléctricos tiempo real y Hardware in the Loop OPAL-RT	3 CPU / 32 E/S analógicas 32 E/S digitales PWM 16 E/S digitales ópticas PWM Posibilidad de simulación de sistemas de hasta 200 nudos en tiempo real
Plataforma de control en tiempo real para Rapid Prototyping SpeedGoat	1 CPU / 64 entradas analógicas 16 salidas analógicas / 64 E/S digitales 12 salidas digitales PWM
Plataforma de control en tiempo real para Rapid Prototyping y Hardware in the Loop SpeedGoat	1 CPU 64 entradas analógicas / 16 salidas analógicas 64 E/S digitales / 36 salidas digitales PWM
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Centralizado	Algoritmo de control que realiza la estimación del estado de la red en función de las medidas adquiridas
Centralizado	Algoritmo de control que fija la potencia reactiva de los generadores distribuidos para minimizar pérdidas en la red de distribución
Centralizado	Algoritmo de control que impone el flujo de potencia a trasvasar entre los alimentadores a través de un enlace flexible para maximizar la evacuación de renovables y minimizar pérdidas

3. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.



Unifilares



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁴
FP	2	15	RES
Ingeniero Industrial	4	5	RES/EPOT
Ing. Telecomunicación	1	5	TIC
Dr. Ingeniero Industrial	10	15	Ingeniería Eléctrica

Doctorandos

Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

N.º promedio anual: 2

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc.)

Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

N.º promedio anual: 10

Otros

N.º patentes: 4 (en el periodo 2008-2013)

N.º publicaciones: En el periodo 2008-2013:

- 59 artículos en revistas indexadas en JCR (Journal of Citation Reports)
- 74 comunicaciones en congresos internacionales
- 10 libros
- 8 tesis doctorales / 35 trabajos fin de master

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	Web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁴
PRICE-GDI Proyecto Conjunto de Redes Inteligentes en el corredor de Henares: Gestión de la Generación Distribuida (IPT-2011-1501-920000)	Nacional	2011-14	priceproject.com	5.010.691€	RES
FLEXILINK Operación flexible de redes de distribución mediante convertidores electrónicos (ENE2011-24137)	Nacional	2012-14		108.900€	RES/EPOT
CASCADA Cambiador de tomas en carga para redes de distribución activa de energía eléctrica (IPT-120000-2010-19)	Nacional	2010-13		2.536.914€	EPOT
SMARTIE+ Convertidores avanzados para interconexión de redes de distribución e integración de renovables	Autonóm.	2012-14		500.000€	RES/EPOT

4. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

UNIVERSIDAD DE VIGO

GRUPO ENERGÍA ELÉCTRICA (EN.E) - 1

Dirección:

EEl - Campus Universitario
36310 Vigo

Fecha: 11/07/2013



Contacto

Responsable: José Cidrás Pidre

Teléfono: 986 813 912

Correo electrónico: jcidras@uvigo.es

Dirección: EEl - Campus Universitario
36310 Vigo

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: EEl - Departamento de Enxeñería Eléctrica
Campus Universitario
36310 Vigo

Año de creación:

Potencia gestionada: 42 kW¹

Descripción:

- Equipos de ensayo y medida
- Paneles fotovoltaicos

Admite visitas: No

Función microrred: No²

Funciona en isla: Sí

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.
2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Tipo de servicios que ofrece:

- Medida de parámetros eléctricos
- Ensayo ante distintas situaciones de funcionamiento de la red (huecos, flicker)
- Ensayo de comportamiento de paneles

Tipo: Laboratorio

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Trazador de curvas V-I	1000 Vcc /20A		Directa

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Equipos de ensayo de protecciones OMICRON CMC	230 Vca	100 W	Directa
Generador trifásico de huecos de tensión de baja potencia (desarrollo propio)	400 Vca	12 kVA	Directa
Generador monofásico de huecos de tensión de baja potencia (desarrollo propio)	230 Vca	2,3 kVA	Directa
Paneles fotovoltaicos de distintas tecnologías y potencia a montar en unidad de ensayo con inversor	Varias	Varias	Inversor

Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ⁴
Servidor	2 procesadores de 2.5 GHz / RAM 4 Gb
Servidor	2 procesadores de 2.5 GHz / RAM 4 Gb
Servidor	1 procesadores de 3.4 GHz / RAM 3.5 Gb

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

4. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.

GRUPO ENERGÍA ELÉCTRICA (EN.E) - 2

Dirección:

EEl - Campus Universitario
36310 Vigo

Fecha: 11/07/2013



Contacto

Responsable: José Cidrás Pidre

Teléfono: 986 813 912

Correo electrónico: jcidras@uvigo.es

Dirección: EEl - Campus Universitario
36310 Vigo

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Aula de Renovables - Edificio de Fundación
Campus Universitario
36310 Vigo

Año de creación:

Potencia gestionada: 42 kW⁵

Descripción:

- 1 x Aerogenerador de 1500 W con almacenamiento en baterías y funcionamiento en isla o conectado a red.
- 1 x Aerogenerador de 100 W con almacenamiento en baterías y funcionamiento en isla.
- 2 x Seguidores: DEGERtraker con paneles de CIS (2160 Wp)
- 1 x Seguidores: DEGERtraker con paneles de Silicio Monocristalino (2120 Wp)
- 1 x Instalación fija con paneles de Silicio Amorfo (A-Si) de lámina delgada
- 1 x Bancada simulación aerogeneradores (motor asíncrono 50 kVA + generador síncrono 35 kVA)

5. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No⁶

Funciona en isla: Sí

Tipo de servicios que ofrece:

Ensayo de funcionamiento de instalaciones de energías renovables.

Tipo: Laboratorio y Entorno Real**Planes futuros:**

- Actuaciones sobre el control de seguimiento de los seguidores
- Implantación de estrategias de inyección de energía en los inversores fotovoltaicos y eólicos.
- Análisis del comportamiento de paneles solares en condiciones anómalas (sombras, defecto...).

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁷
Motor asíncrono con variador de velocidad	400 V	50 kVA	Variador de velocidad

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁷
Fotovoltaica	230 V	2160 Wp	Inversor
Fotovoltaica	230 V	2160 Wp	Inversor
Fotovoltaica	230 V	2120 Wp	Inversor
Eólica	48 V	1500 W	Inversor/Cargador
Eólica	12 V	100 W	Inversor/Cargador
Generador síncrono	400 V	30 kVA	Inversor + transformador aislamiento

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁷
Baterías estacionarias de plomo/ácido			Inversor/cargador

6. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

7. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

GRUPO ENERGÍA ELÉCTRICA (EN.E)

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁸
Doctor	3	25	CO PDR MGV MEGD
Ingeniero	3	20	CO PDR MGV MEGD

Doctorandos

Área de conocimiento⁴: CO, MEGD

N.º promedio anual: 2

Otros

N.º patentes: 1

N.º publicaciones: 30 (en el periodo 1998-2013)

8. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

Acrónimo-Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁸
ECORAE	UE	2013/15	www.life-ecorae.eu/es	1.269.155 €	MEGD
Evaluación de la eficiencia energética y de la integración de energías renovables en la vivienda bioclimática demostrativa del P.E. Experimental de Sotavento	Regional	2010/11		39.330 €	MEGD
Los sistemas de generación eólica ante las exigencias de los nuevos códigos de red (ENE 2009-13074)	Nacional	2010/12		120.516 €	CO
Análise da influencia da calidade de fornezo nos sistemas eólicos, fotovoltaicos e de pilas de combustible (IN825B 2007/210-0; 07REM008V19PR)	Regional	2007/10		88.550 €	CO
Problemática de la integración de la energía eólica en la red: el caso de Galicia (ENE 2007-67473)	Nacional	2007/10		136.730 €	CO

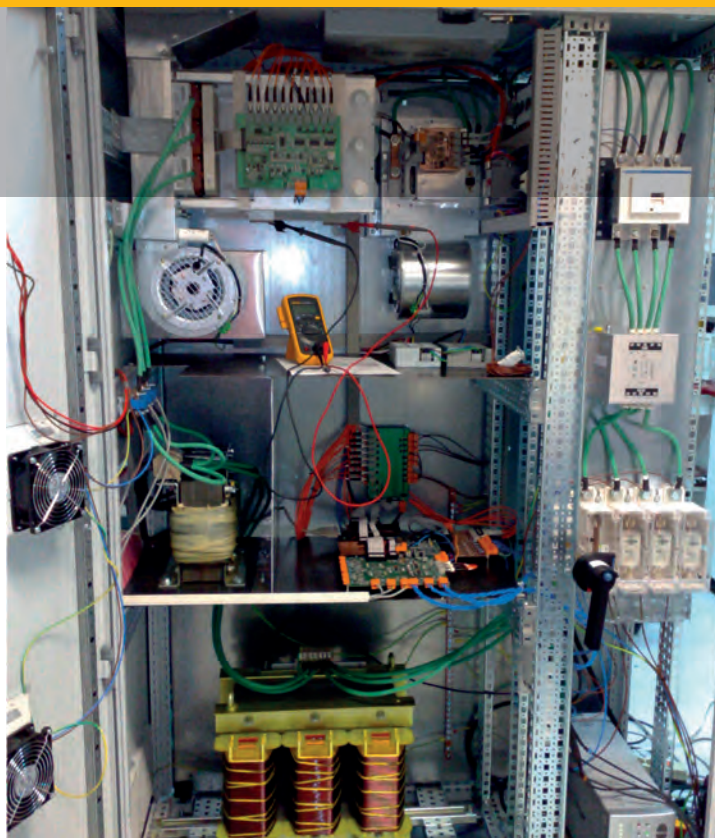
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

CEDIT-UPCT
(CENTRO DE DESARROLLO
E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA)

Dirección:

Universidad Politécnica de Cartagena
Pza. del Cronista Isidoro Valverde,
Edif. La Milagrosa
30202 Cartagena (Murcia)

Fecha: 11/07/2013



Contacto

Responsable: Francisco Ruz Vila

Teléfono: 968 325 351

Correo electrónico: paco.ruz@upct.es

Dirección: C./ Dr. Fleming, s/n
30202 Cartagena (Murcia)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: CEDIT-UPCT(Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica)
Parque Tecnológico de Fuente Álamo.
Ctra. El Estrecho-Lobosillo, Km. 2
30320 Fuente Álamo (Murcia)

Año de creación: 2013

Potencia gestionada: Aislada: 100 kW
En red virtual: 50 kW
Conexión directa a red: 20 kW

Descripción:

La instalación tiene como objeto aglutinar y potenciar las diversas líneas de investigación que se están llevando a cabo en los diversos departamentos de la UPCT, que trabajan en energías renovables, gestión de potencia, diseño de convertidores CC/CC y CC/CA, propulsión eléctrica y térmica.



La instalación se puede subdividir en cuatro partes diferenciadas:

1. Banco de pruebas de motores/generadores eléctricos (hasta 100 kW).
2. Red virtual trifásica (50 kW).
3. Interface programable de conexión a la red eléctrica (20 kW).
4. Banco de pruebas para baterías.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí

Funciona en isla: Sí

Tipo: Laboratorio/Red real

Planes futuros:

Mediante las actuaciones previstas aumentará las capacidades en las siguientes líneas de investigación:

- Ensayo y caracterización de motores eléctricos utilizados en la propulsión de vehículos.
- Simular, verificar y validar baterías de última generación, motores eléctricos y conjuntos de propulsión eléctrica. El diseño del laboratorio favorece la modularidad y expansión de los sistemas de ensayo.
- Simulación, verificación y validación de grupo propulsor eléctrico utilizado en vehículos híbridos o como etapas generadoras de electricidad dentro de los vehículos eléctricos.
- Ensayo y caracterización de baterías. Es necesario contar con modelos de comportamiento de los procesos de carga y descarga de baterías que permitan predecir la autonomía de las mismas en base a las diferentes tipologías existentes.
- Ensayo y caracterización de convertidores de potencia: CC/CC y CC/CA. Estos convertidores serán los encargados de la gestión de energía dentro del vehículo, del control de los motores y de la carga de las baterías. Verificaciones de rendimiento, regulación de tensión, estabilidad de operación.

(sigue →)



- Gestión de energía en sistemas de potencia. Se pretende emular el comportamiento real que presenta el sistema eléctrico de potencia y su respuesta ante la conexión tanto de cargas eléctricas como de fuentes de generación. Igualmente, se caracterizará el comportamiento de equipos electrónicos ante perturbaciones típicas en la actualidad, como son los huecos de tensión, estudiando su comportamiento, su sensibilidad y la modificación de sus consignas de salida. De forma paralela, se podrá analizar el comportamiento de sistemas de potencia en los que su curva de demanda de potencia oscile diariamente entre valores positivos y negativos, con las implicaciones que este tipo de comportamientos plantea desde el punto de vista de flujos de potencia y de alteraciones de valores de tensión en los nudos del sistema.
- Análisis y caracterización de instalaciones solares fotovoltaicas para vehículos autónomos en misiones de larga duración.

El carácter de las instalaciones diseñadas no es puramente investigador ya que podrá servir de apoyo a fabricantes de: máquinas eléctricas, motores térmicos, baterías, convertidores de potencia para automoción o energías renovables y por supuesto vehículos eléctricos de cualquier tipo.



Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ¹
Bancos de resistencias (3F)	400 V	3x60 kW 1x100 kW	
Carga electrónica programable	400 V	5 kW	Inversor

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ¹
Fuentes DC programables	600 V	3x30 kW	Inversor

1. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de control de potencia

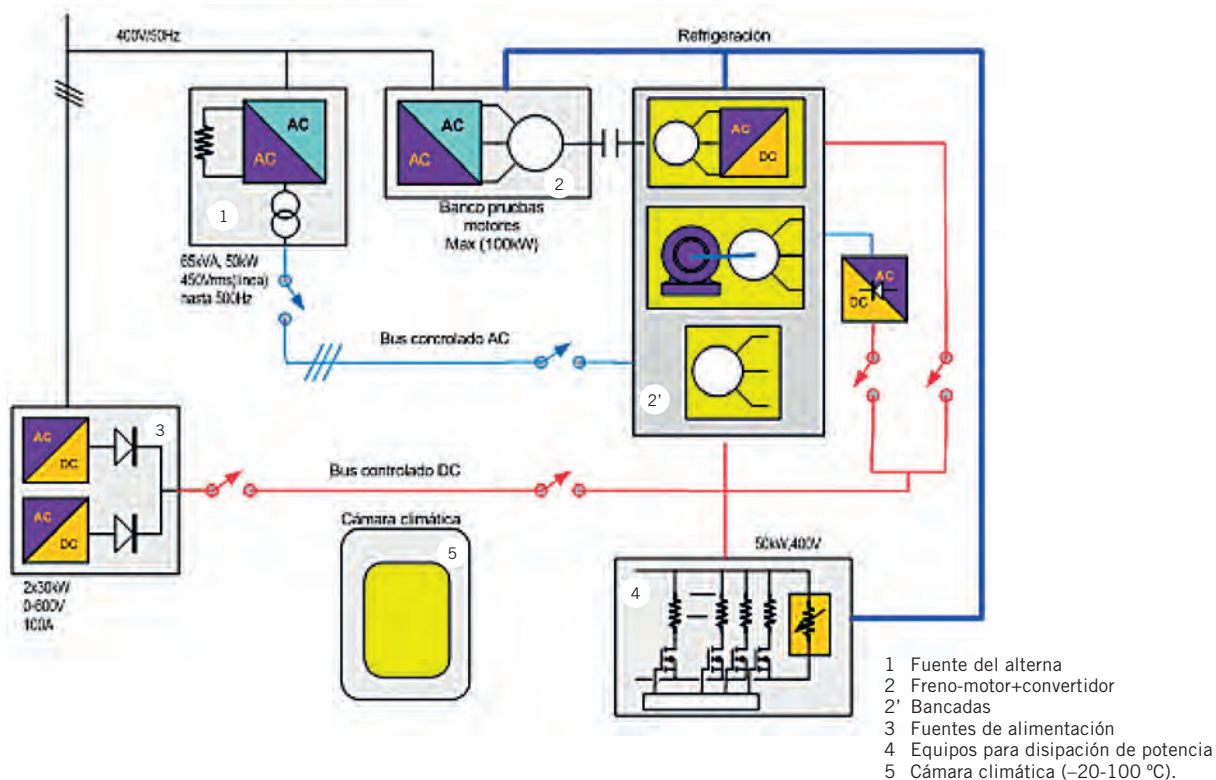
Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversor trifásico programable	400 V	20 kW
Generadores de señal de red		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Fuente trifásica programable (ELGAR)	400 V	5 kVA
Sistema de simulación de red en cuatro cuadrantes	400 V	50 kW

Equipos de simulación

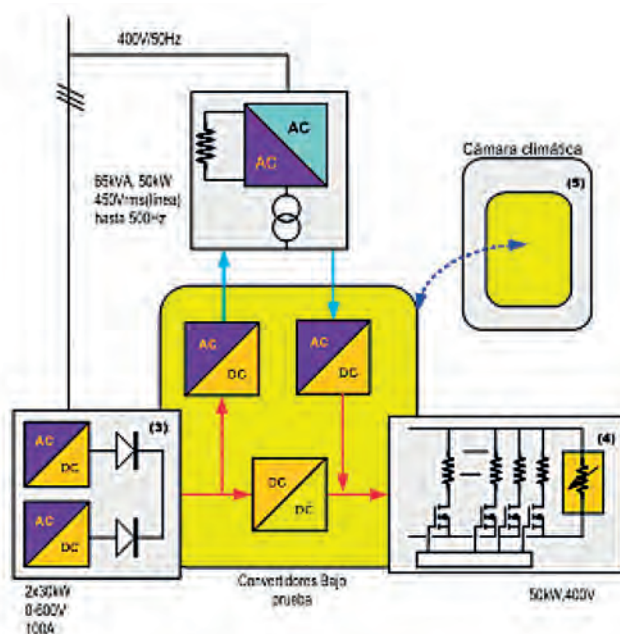
Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características
PCs	
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Sistema HIL	Plataforma de simulación analógica (en tiempo real) que combina el software de simulación MATLAB Power Sym con el sistema de adquisición y procesamiento de DSpace
NI CompactRIO	Sistemas de Control NI CompactRIO con módulos LabVIEW Control Design, Simulation Module, LabVIEW Real Time y LabVIEW FPGA para realizar la interfaz con los bancos de pruebas

Unifilares

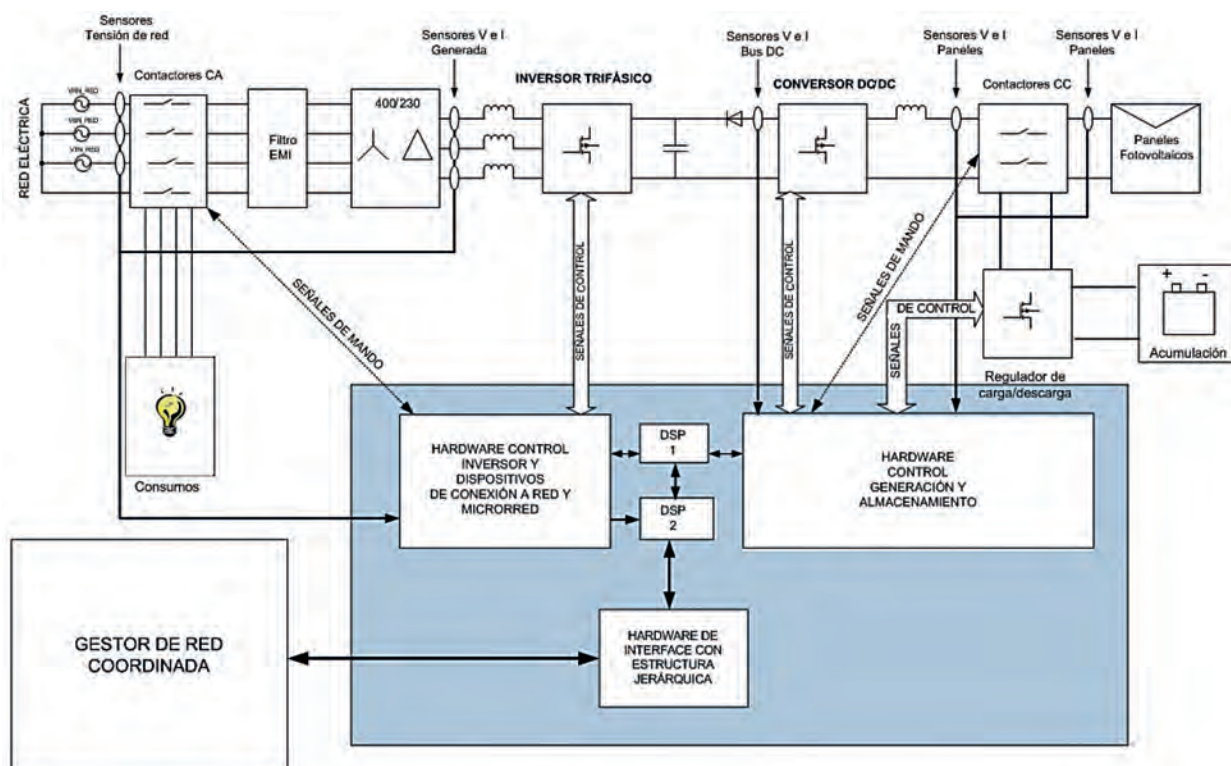
1. Banco de pruebas motores/generadores eléctricos.



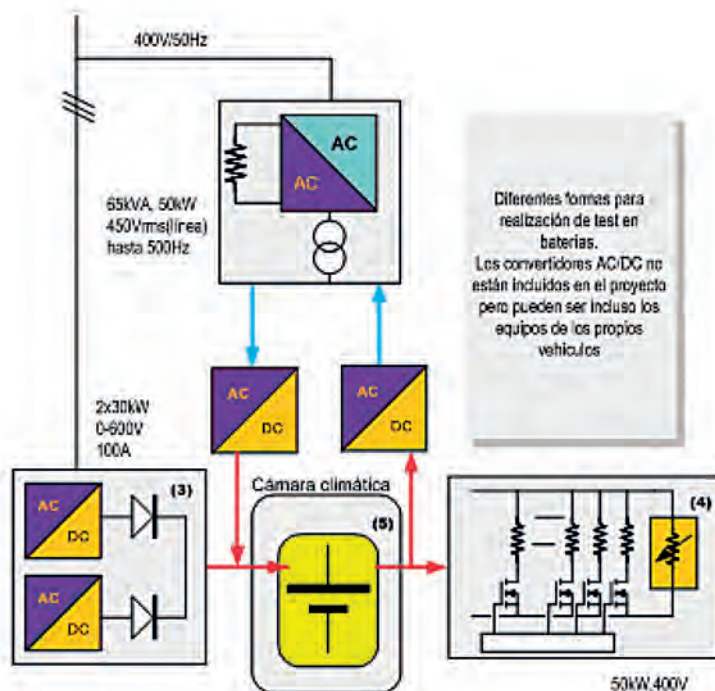
2. Red virtual trifásica (50 kW).



3. Interface programable de conexión a la red eléctrica (20 kW).



4. Sistema de caracterización de baterías



Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ²
Doctores	8	12	GD, RES, EPOT, VE
Ingenieros	6	7	GD, EPOT

Doctorandos

Área de conocimiento ²	N.º promedio anual
Ingeniería Eléctrica	1
Tecnología Electrónica	2
Proyectos de Ingeniería	1

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento ²	N.º promedio anual
Ingeniería Eléctrica	56
Tecnología Electrónica	43
Proyectos de Ingeniería	21

Otros

N.º patentes: 4 en el periodo 2004-2010

N.º publicaciones: Revistas: 24, Congresos: 32 (en el periodo 2008-2013)

Proyectos

Proyectos sobre generación distribuida:

- **Ref.:** ENE2005-09375-C03-01. **Título:** Gestión de la microproducción conectada a redes con alta penetración de generación distribuida. **Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia. **Inv. resp.:** Ruz Vila, Francisco de Asís. **Cuántia subv. con. UPCT:** 77.350,00€.
- **Ref.:** 03124/PI/05. **Título:** Estudio e implementación de un sistema para la gestión y control de cargas eléctricas residenciales. **Entidad financiadora:** Fundación Séneca. **Inv. resp.:** Molina García, Ángel. **Cuántia subv. con. UPCT:** 30.240,00 euros.

2. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

- *Ref.*: ENE2006-15422-C02-02. *Título*: Análisis del comportamiento eléctrico frente a huecos de tensión de parques eólicos en el marco de las nuevas normativas. *Entidad financiadora*: Ministerio de Educación y Ciencia. *Inv. resp.*: Fuentes Moreno, Juan Alvaro. *Cuántia subv. con. UPCT*: 47.069,00 euros.
- *Ref.*: 08747/PI/08. *Título*: Desarrollo de soluciones inalámbricas de bajo coste para la integración de la demanda eléctrica residencial en el control primario de la frecuencia. *Entidad financiadora*: Fundación Séneca. *Inv. resp.*: Molina García, Ángel. *Cuántia subv. con. UPCT*: 37.100,00 euros. *Total*: 35.000,00 euros.
- *Ref.*: PSE-120000-2009-5. *Título*: Desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas para la red eléctrica española del 2025. *Entidad financiadora*: Ministerio de Ciencia e Innovación. *Entidades participantes*: Endesa, Fundación Labein, HC Energía, Iberdrola Generación, S.A., REE, Unión Fenosa. *Inv. resp.*: Ruz Vila, Francisco de Asís. *Cuántia subv. con. UPCT*: 26.000,00 euros. *Referencia*: PSE-120000-2009-5.
- *Ref.*: 11948/PI/09. *Título*: Diseño y construcción de un prototipo hardware/software para la sincronización y monitorización de agentes renovables en un sistema de generación distribuida. *Entidad financiadora*: Fundación Séneca. *Inv. resp.*: Rey Boué, Alexis Bonifacio. *Cuántia subv. con. UPCT*: 30.006,00 euros.
- *Ref.*: TRA2009_0253_02. *Título*: Desarrollo de un sistema flexible de ahorro y eficiencia energética para instalaciones de iluminación: aplicación a tubos fluorescentes. *Entidad financiadora*: Ministerio de Ciencia e Innovación. *Entidades participantes*: Universidad de Castilla la Mancha. *Cuántia subv. con. UPCT*: 42.579,90 euros.
- *Ref.*: 15400/PI/10. *Título*: Nuevas propuestas de monitorización y modelado de generación fotovoltaica basadas en soluciones inalámbricas de bajo coste: aplicación a instalaciones con tecnología de capa fina de la región de Murcia. *Entidad financiadora*: Fundación Séneca. *Inv. resp.*: Molina García, Ángel. *Cuántia subv. con. UPCT*: 40.600,00 euros.

Proyectos sobre vehículos eléctricos:

- *Ref.*: 15357/PI/10. *Título*: Sistema de control y navegación de vehículos submarinos autónomos en misiones de monitorización oceanográfica (SICUVA). *Entidad financiadora*: Fundación Séneca. *Inv. resp.*: Mulero Martínez, Juan Ignacio. *Cuántia subv. con. UPCT*: 29.330,00 euros.
- *Ref.*: PCT-430000-ACT9. *Título*: Adquisición de equipamiento científico-tecnológico para el laboratorio de investigación en sistemas para vehículos. *Entidad financiadora*: Ministerio de Ciencia e Innovación. *Inv. resp.*: Iborra García, Andrés. *Cuántia subv. con. UPCT*: 783.681,00 euros.
- *Ref.*: DPI2009-14744-C03-02. *Título*: Diseño de un vehículo de inspección submarina autónoma para misiones oceanográficas-UPCT. *Entidad financiadora*: Ministerio de Ciencia e Innovación. *Fecha inicio*: 31/12/2009. *Fecha fin*: 31/03/2013. *Inv. resp.*: Guerrero González, Antonio. *Cuántia subv. con. UPCT*: 122.210,01 euros.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA - ICAI

Dirección:

Alberto Aguilera, 25
28015 Madrid

Fecha: 23/05/2013



Contacto

Responsable: Pablo Frías Marín

Teléfono: 915 406 232

Correo electrónico: pablo.frias@iit.upcomillas.es

Dirección: Santa Cruz de Marcenado, 26
28015 Madrid

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Escuela Técnica Superior de Ingeniería - ICAI
Universidad Pontificia Comillas

Año de creación: 1908

Potencia gestionada: 90 kVA en CA
y 90 kW en corriente continua¹

1. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Descripción:

La tradición de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI) en la formación de ingenieros comienza en 1908, impartiendo, entre otros, los estudios de Ingeniero Electromecánico. En la actualidad, ICAI es una escuela politécnica con títulos afines a la Ingeniería Industrial y a la Ingeniería Informática.

El Instituto de Investigación Tecnológica - IIT es un centro de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI) de la Universidad Pontificia Comillas. Tiene como objetivo primordial promover la investigación y la formación de postgraduados en diversos campos tecnológicos mediante su participación en proyectos concretos de interés para la Industria y la Administración. La vocación del IIT es realizar una contribución a la sociedad mediante la transferencia de sus resultados de investigación. Esta transferencia se basa en el más estricto respeto de la libertad y pluralidad de opiniones de sus investigadores y profesores como expertos rigurosos e independientes.

Admite visitas: Sí**Función microrred:** Sí²**Funciona en isla:** No**Tipo de servicios que ofrece:**

El uso de los laboratorios de ICAI es principalmente la docencia en la escuela de ingeniería, tanto de grado como de posgrado. Además, en los mismos se desarrollan proyectos de investigación aplicada, así como ensayos externos.

Por otro lado en el IIT ofrece servicios de transferencia de resultados de investigación en distintas áreas: Área de Diseño en Ingeniería, Modelado, Análisis y Control, Redes Inteligentes Sostenibles, Regulación y Economía de la Energía, Sistemas de Apoyo a la Decisión en el Sector de la Energía, Sistemas Ferroviarios, Sistemas Inteligentes, Electrónica y Automática.

**Tipo:** Laboratorio y centro de investigación**Planes futuros:**

Los laboratorios de ICAI están en permanente actualización para atender las necesidades de docencia e investigación. Por su parte el IIT está al servicio de las necesidades reales de la industria energética, por lo que su actualización es permanente.

2. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Equipos de consumo

Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Bancos de resistencias	220 V	>100kW en total	Directa
Motores de inducción	380, 220 V	15 grupos de potencia entre 6 y 18 kW	Electrónica, directa, arrancadores mecánicos
Reactancias	220 V	20 x 1 kvar	Directa
Condensadores	220 V	-	Directa

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ³
Máquinas síncronas	220 V	8 de 5-15 kVA	Directa
Máquinas de corriente continua	220 V	11 de 4-18 kW	Directa
Generador de corriente continua	220 V	90 kW	Directa
Generador de corriente alterna a frecuencia/tensión variable	220 V	85 kVA	Directa

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Energía	Tipo conexión ³
Batería Ion-Li	6,7 V	20 uds.	10 Ah/ud.	Electrónica
Litio Polímero	3,7	12 uds.	5 Ah/ud.	Electrónica
LiPo	18,5 V	20 uds.	4,5 Ah/ud.	Electrónica
Supercondensadores	160 V	12 uds.	-	Electrónica

Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Inversores trifásicos	230-400 V	8 uds. 10 kW
Generadores de señal de red		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
>20 uds., distintas formas de onda	220 V	-

3. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

Equipos de simulación

Equipos informáticos	
Equipo	Capacidad de cálculo o características ⁴
>100 uds.	Promedio Intel Core i5, 2.4GHz, RAM 4 GB
Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
-	Los algoritmos de control están desarrollados a nivel individual para cada aplicación.



Otros equipos

Equipos de medida	
Tipo	Características
dSPACE	3 disponibles
Generador de huecos de tensión	10 kVA
Analizador de red	Numerosos
Osciloscopios	>20 convencionales digitales, y varios de alta precisión
Equipos de calibración eléctrica	-
Equipo de ensayos dieléctricos	Ensayos hasta 60 kV
Etc.	-

4. Capacidad de cálculo en MFLOPS, o si no se conoce, características de memoria/nº CPUs / velocidad de proceso.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁵
Doctores	44+17	15	Todas
Ingenieros y licenciados	62	5	Todas

Doctorandos

Área de conocimiento⁵: Todas

N.º promedio anual: 62

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento⁵:

N.º promedio anual:

Proyectos fin de carrera
(Curso académico 2011-2012)

102 en ICAI, de los cuales 63 fueron dirigidos por personal del IIT

Tesis de máster
(Curso académico 2011-2012)

18 dirigidas por personal del IIT

Otros

En el curso académico 2011-2012, los resultados de investigación del Instituto de Investigación Tecnológica (IIT), perteneciente a ICAI, fueron los siguientes:

- 2 Libros
- 4 Capítulos de libros
- 44 Artículos publicados en revistas JCR
- 13 Artículos publicados en otras revistas
- 62 Artículos técnicos presentados en congresos
- 25 Informes técnicos
- 1 Tesis doctorales leídas
- 23 Tesis doctorales en elaboración

5. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Proyectos

En el curso académico 2011-2012, los proyectos de investigación del Instituto de Investigación Tecnológica (IIT), perteneciente a ICAI, abarcaron las distintas áreas de conocimientos mencionadas en el punto anterior. Los ingresos netos derivados de dichos proyectos ascendieron a 5,95 Millones de Euros, distribuyéndose de la siguiente forma:

- 80 Proyectos de investigación.
- 24 Proyectos de consultoría.
- 12 Cursos de formación en empresas y otras instituciones.

Acrónimo- Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁵
GRID4EU	Europeo	Nov/2011- Oct/2015	www.grid4eu.eu		Todas
SUSTAINA-BLE	Europeo	Ene/2013- Dic/2015	-	405.000 €	Todas
ADVANCED	Europeo	Dic/2012- Dic/2014	-	185.000 €	GD
GRIDTECH	Europeo	May/2012- Abr/2015	www.gridtech.eu	211.000 €	RES
PRICE	Nacional	May/2011- Dic/2014	www.priceproject.es	139.000 €	Todas
TWENTIES	Europeo	Abr/2010- Sep/2013	www.twenties-project.eu	1.091.000 €	RES
ENERGOS	Nacional	Jul/2010- Dic/2012	innovationenergy.org/energoss	188.000 €	Todas
PVGRID	Europeo	May/2012- Nov/2014	www.pvgrid.eu	67.000 €	RES, BAT, CI
MERGE	Europeo	Ene/2010- Dic/2011	www.ev-merge.eu	393.000 €	VE

ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA

LABORATORIO DE SMARTGRIDS

Dirección:

Parque Tecnológico de Zamudio
Edificio 210
48170 Zamudio (Bizkaia)

Fecha: 23/10/2014



Contacto

Responsable: Jose Miguel Yarza Narro

Teléfono: 94 452 20 03

Correo electrónico: josemiguel.yarza@cgglobal.com

Dirección: Parque Tecnológico de Zamudio, Edificio 210
48170 Zamudio (Bizkaia)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Parque Tecnológico de Zamudio, Edificio 210
48170 Zamudio (Bizkaia)

Año de creación: 2012

Potencia gestionada: 150 KVA

Descripción:

Simulación de una red de MT compuesta de 5 centros de transformación MT/BT, conectados en forma de anillo abierto configurable, de los cuales, 3 son de tipo 2LP1 y 2 son de tipo poste.

- Cada centros de transformación de Tipo 2LP1, está formado por:
 - Elementos de control y supervisión.
 - Un equipo de comunicaciones.
 - Un concentrador de comunicaciones con supervisor de BT (CCT).
 - Un equipo de alimentación ininterrumpida (Cargador + batería).
 - Un equipo de supervisión de MT.
 - 3 filtros monofásicos para el bloqueo de la señal PLC.
- Cada centro de transformación de Tipo poste, está formado por:
 - Elementos de control y supervisión.
 - Un equipo de comunicaciones.
 - Un concentrador de comunicaciones con supervisor de BT (CCT).
 - 3 filtros monofásicos (1 por fase) para el bloqueo de la señal PLC.

Cada uno de estos centros tiene dos líneas de salida, que en su configuración estándar están conectadas, cada una de ellas, con un panel de contadores compuesto por 48 contadores monofásicos y 5 trifásicos, haciendo un total de 10 paneles y 480 contadores monofásico y 50 trifásicos. Estos contadores se encuentran conectados a una carga simulada de unos 3,3 Kw.

La conexión de estos paneles es configurable, pudiéndose llegar a conectar todos ellos a un solo centro.

Elementos de conexión que posibilitan la conexión de hasta un 10% de estos contadores con cualquier tipo de cargas externas.

Admite visitas: Sí

Función microrred: No

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

Uso privado. Está concebido con objeto de analizar el comportamiento y depuración de las versiones de firmware de los nuevos productos de ZIV previamente a su llegada al mercado, y permite asimismo realizar pruebas de estabilidad y fiabilidad de los equipos trabajando en condiciones muy cercanas a las de utilización real.

Tipo: Laboratorio

Planes futuros:

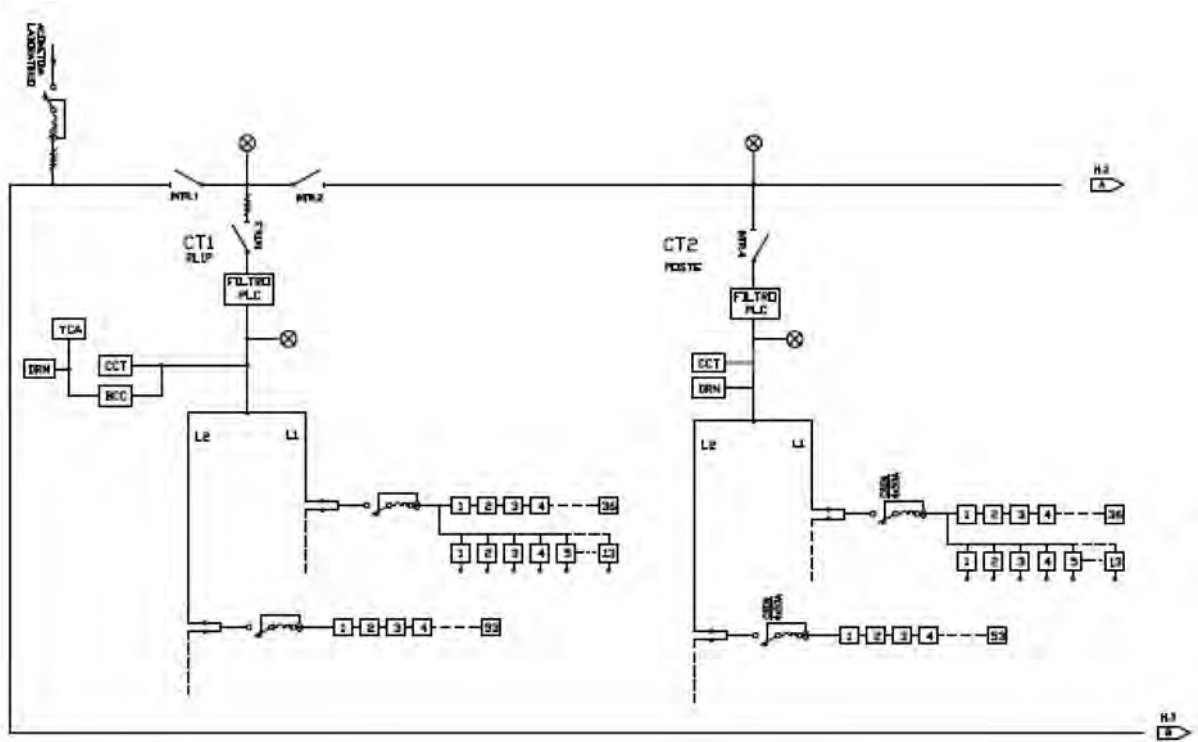
Realizar las actualizaciones requeridas en función de la evolución de las SmartGrid.

Otros equipos

Equipos	Descripción de los componentes de cada equipo
3 CTs (Centros de transformación) tipo 2LP1	3 leds que indican si el centro de transformación está o no alimentado 2 pulsadores para abrir o cerrar el anillo 1 magnetotérmico 1 led que indica si las dos líneas del centro de transformación están alimentadas 3 filtros monofásicos PRIME 1 nodo de comunicaciones, para transportar la información del CT hacia niveles superiores de la red eléctrica, mediante fibra óptica, PLC MT, GPRS/UMTS o ADSL 1 concentrador de comunicaciones que proporciona un sistema de telegestión, llevando a cabo la lectura automática de contadores a través de la red de BT 1 Equipo de supervisión de MT (tiene alimentación pero actualmente no está listo para desempeñar su función dentro del laboratorio) 1 equipo de alimentación ininterrumpida (cargador + batería). Cuando se cae la red, el equipo de supervisión de MT y el nodo de comunicaciones, seguirán conectados a él a través de sus baterías 1 switch: este solo está presente en uno de los 3 CTs 2LP1, y permite conectarse a los CTs remotamente a través de IPs fijas
2 Centros de Transformación (CTs) tipo poste	3 leds que indican si el centro de transformación está o no alimentado 2 pulsadores para abrir o cerrar el anillo 1 magnetotérmico 1 led que indica si las dos líneas del centro de transformación están alimentadas 3 filtros monofásicos PRIME 1 nodo de comunicaciones, para transportar la información del CT hacia niveles superiores de la red eléctrica, mediante fibra óptica, PLC MT, GPRS/UMTS o ADSL. 1 concentrador de comunicaciones que proporciona un sistema de telegestión, llevando a cabo la lectura automática de contadores a través de la red de BT.
5 paneles de contadores	10 Contadores trifásicos (1 de los cuales tiene un magnetotérmico para poder cargarse externamente a través de dos borneros) 96 contadores monofásicos (12 de los cuales tienen un magnetotérmico para poder cargarse externamente a través de un bornero) 70 borneros
1 cuadro general	Proporciona alimentación al anillo de MT y a los elementos que lo conforman (excepto los pulsadores de los CTs).

Unifilares

Unifilares del laboratorio (5 CTs en anillo unidos a 5 paneles de contadores, solo se muestran dos):



Otros

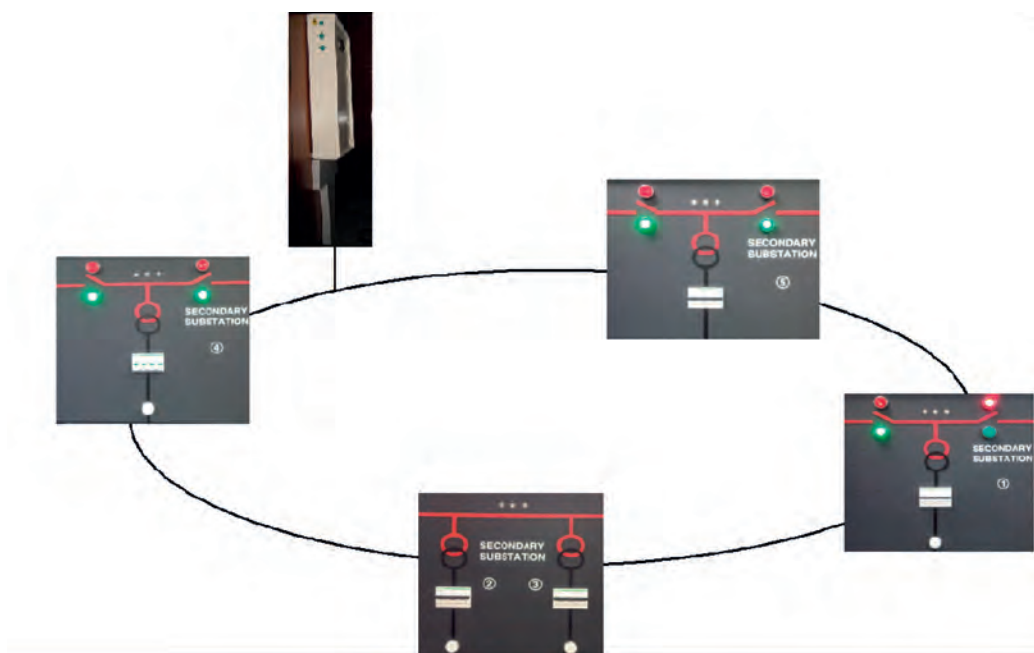


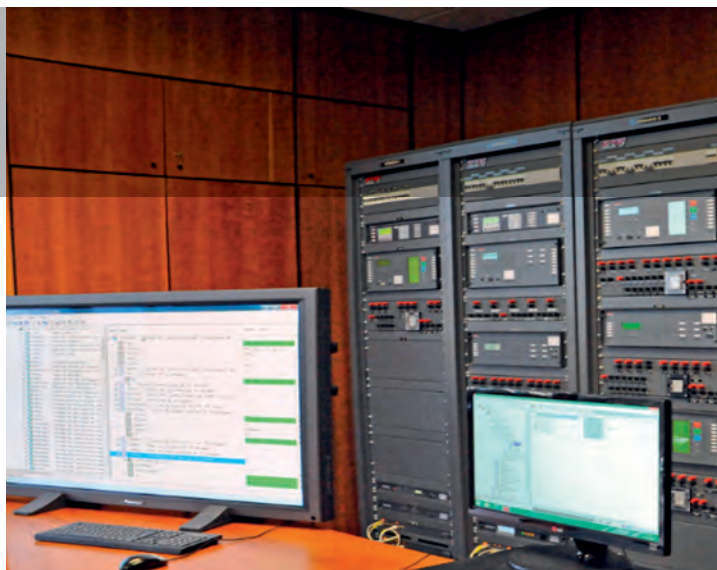
Imagen del anillo

LABORATORIO DE SIMULACIÓN DE SUBESTACIÓN

Dirección:

Parque Tecnológico de Zamudio
Edificio 210
48170 Zamudio (Bizkaia)

Fecha: 23/10/2014



Contacto

Responsable: Oscar Blasco Mardones

Teléfono: 94 452 20 03

Correo electrónico: oscar.blasco@cgglobal.com

Dirección: Parque Tecnológico de Zamudio, Edificio 210
48170 Zamudio (Bizkaia)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Parque Tecnológico de Zamudio, Edificio 210
48170 Zamudio (Bizkaia)

Año de creación: 2014

Potencia gestionada: NA

Descripción:

Laboratorio de simulación de subestación eléctrica para sistemas serie y 61850. Permite realizar diferentes configuraciones de comunicación dentro de la subestación (arquitecturas hot-hot y hot-standby, redundancia Bonding y PRP, interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes en sistemas 61850 e integración de equipos de diferentes fabricantes en sistemas serie,...).

El laboratorio se usa para simular condiciones reales en subestaciones y comprobar el comportamiento de los equipos instalados (comportamiento de las redes de switches dependiendo de la carga de datos que circula por ellas, ver los diferentes comportamientos de la red según la configuración de los elementos que la forman, comprobar la interoperabilidad de los diferentes equipos [GOOSEs, intercambio de información, comunicaciones,...]).

Admite visitas: Sí

Función microrred: No

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

Uso privado.

Tipo: Laboratorio.

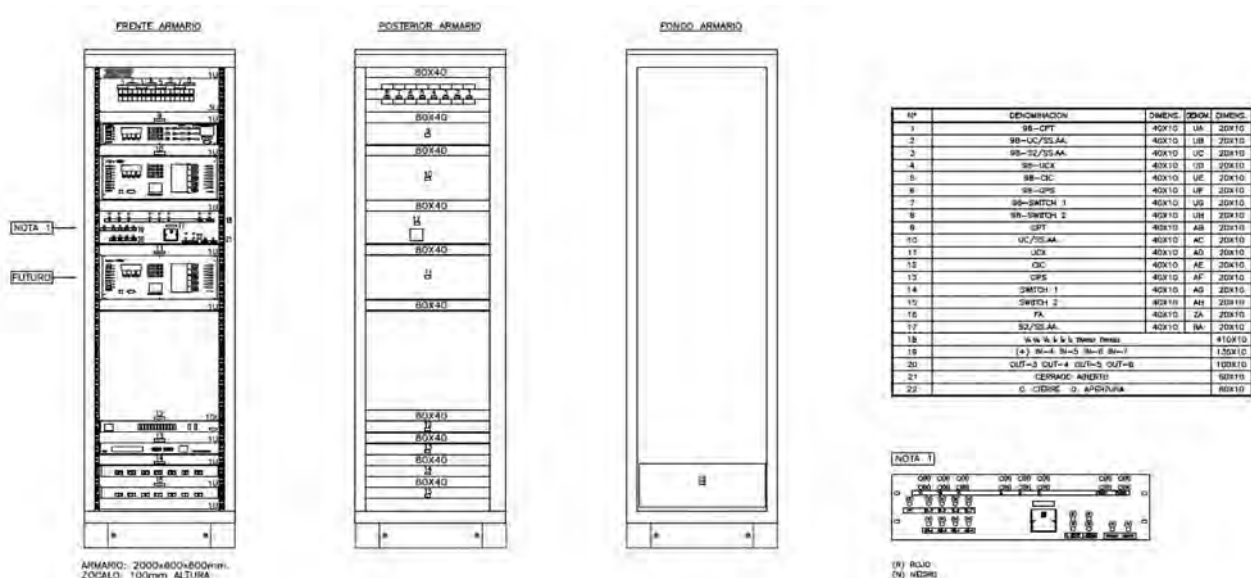
Planes futuros:

Está previsto añadir más equipos de protección y control (multifabricante, no solo ZIV), así como integrar un sistema de gestión de protecciones (SGP).

Equipos

- 2 unidades centrales redundantes
- 2 concentradores para subestaciones serie
- 2 sincronizadores GPS
- 10 switches para simular todo tipo de redes de comunicación (anillo, estrella,...),
- 14 unidades de protección y control
- 1 simulador de equipos para inyectar tráfico en la red
- 1 PC
- 2 monitores a modo de HMI, así como contactores para simulación de elementos de subestación (interruptores, seccionadores,...)

Otros



LABORATORIO DE VERIFICACIÓN DE CONTADORES

Dirección:

Parque Tecnológico de Zamudio
Edificio 407
48170 Zamudio (Bizkaia)

Fecha: 23/10/2014



Contacto

Responsable: Cristina Martínez Ruiz

Teléfono: 94 452 20 03

Correo electrónico: cristina.martinez@cgglobal.com

Dirección: Parque Tecnológico de Zamudio,
Edificio 407
48170 Zamudio (Bizkaia)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Parque Tecnológico de Zamudio
Edificio 407
48170 Zamudio (Bizkaia)

Año de creación: 2004

Potencia gestionada: NA

Descripción:

El laboratorio se encuentra en la planta baja del edificio de ZIV Metering Solutions, en el Parque Tecnológico de Zamudio. Tiene un superficie de 225,3 m².



Las tareas que se llevan a cabo en este laboratorio, son:

- Pruebas de entradas/salidas (si aplica), comunicaciones y consumos.
- Calentamiento previo y calibración.
- Verificación de la precisión, ensayo de arranque y vacío.
- Parametrizaciones y comprobaciones finales.

La temperatura y humedad del laboratorio se mantiene constante (temperatura: 23°C ± 2°C y humedad 30-80%) y queda registrada de forma continua mediante un termo higrómetro marca ALMEND cuyo periodo de calibración es 24 meses.

Admite visitas: No

Función microrred: No

Funciona en isla: No

Tipo de servicios que ofrece:

Uso privado.

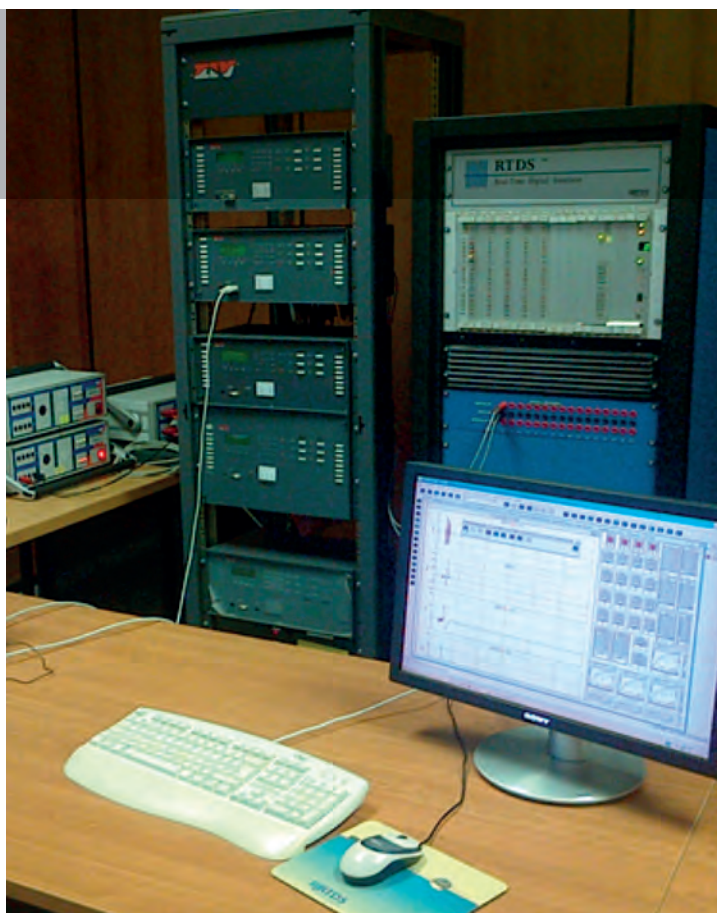
Tipo: Laboratorio.

LABORATORIO RTDS

Dirección:

Parque Tecnológico de Zamudio
Edificio 210
48170 Zamudio (Bizkaia)

Fecha: 23/10/2014



Contacto

Responsable: Roberto Cimadevilla

Teléfono: 94 452 20 03

Correo electrónico: roberto.cimadevilla@cgglobal.com

Dirección: Parque Tecnológico de Zamudio,
Edificio 210
48170 Zamudio (Bizkaia)

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: Parque Tecnológico de Zamudio
Edificio 210
48170 Zamudio (Bizkaia)

Año de creación: 2005

Potencia gestionada: NA

Descripción:

El simulador digital RTDS (Real Time Digital Simulator), es una combinación de hardware y software, que permite la simulación de sistemas de potencia en tiempo real (en lazo cerrado). Un RTDS está compuesto por uno o más armarios dependiendo de las necesidades del usuario. El hardware tiene un diseño modular, lo cual permite expansiones en el momento que sea necesario. El software asociado al simulador RTDS es el RSCAD, el cual permite al usuario un interface gráfico para introducir el sistema de potencia a simular.

El simulador RTDS es una herramienta óptima para el sector de sistemas eléctricos de potencia y permite realizar diseños, estudios y pruebas de protección y control. Las pruebas se pueden realizar en lazo cerrado, ya que cuenta con entradas y salidas digitales para poder interactuar en tiempo real con los equipos de protección y control durante la simulación del sistema de potencia. De esta forma la simulación se ve realimentada por las actuaciones reales de los relés.

El software RSCAD incluye multitud de modelos de componentes de potencia y control, para crear diferentes escenarios de simulación.

Admite visitas: Sí	Función microrred: No	Funciona en isla: No
---------------------------	------------------------------	-----------------------------

Tipo de servicios que ofrece:

Uso privado.

Tipo:

Laboratorio.

Planes futuros:

El diseño modular del RTDS permite expansiones en el momento que sea necesario. Las ampliaciones previstas para un futuro en el RTDS de ZIV son las siguientes:

- Aumentar el número de nodos procesables (para simular redes más complejas).
- Introducir la posibilidad de pruebas con Sampled Values (con hasta 8 canales analógicos) para Bus de proceso.
- Incrementar la precisión en las pruebas con sincrofasores (PMU).

Equipos

El armario de RTDS de ZIV está compuesto por los siguientes elementos:

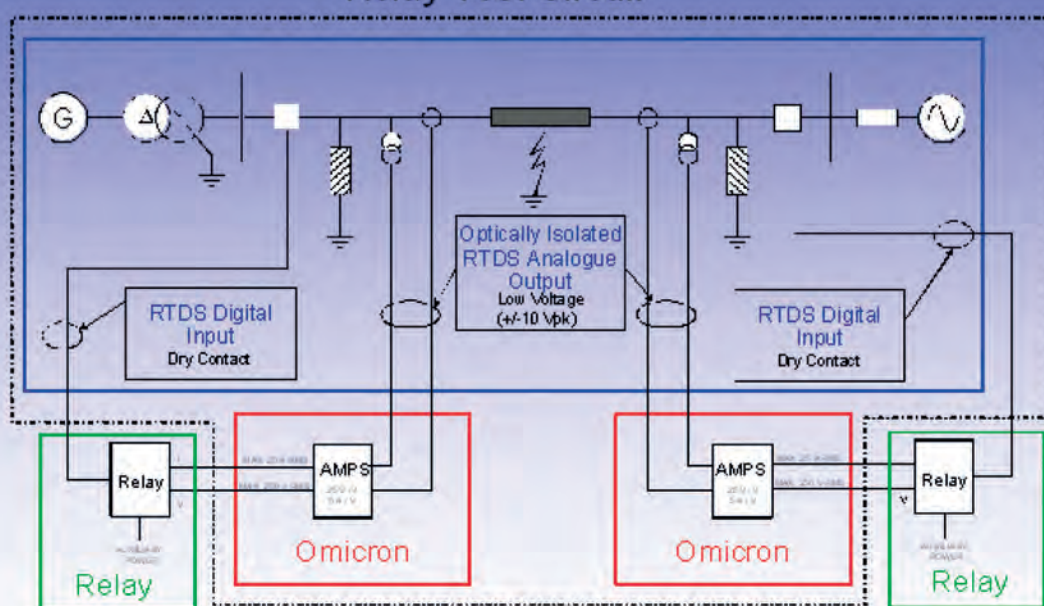
Número	Nombre	Descripción
6	3PC (Triple Processor Card)	La tarjeta 3PC contiene tres DSPs. Los elementos de potencia que ejecuta durante una determinada simulación se definen por software.
1	GPC (Giga Processor Card)	La tarjeta GPC contiene dos procesadores y está dedicada a resolver las ecuaciones de red.
1	WIF (Workstation InterFace Card)	La tarjeta WIF tiene la función de manejar la comunicación Ethernet entre el ordenador (en el que se ejecuta el RSCAD) y el simulador RTDS. Además sincroniza los cálculos realizados en las diferentes tarjetas de las que consta el armario RTDS.
1	GTDI (Gigabit Transceiver Digital Input Card)	Esta tarjeta contiene 64 entradas digitales ópto-aisladas (con conexión a 24 Vcc).
2	DDAC (Analog Output Card)	Cada tarjeta DDAC contiene 12 canales ópticamente aislados para conexión a amplificador, obteniendo por tanto hasta 12 canales analógicos por tarjeta.
1	High Voltage Interface Panel	Contiene 16 entradas digitales y 16 salidas digitales.

Los DDAC disponibles en el RTDS se puede conectar con hasta 4 amplificadores, por lo cual se dispone de:

Número	Nombre	Descripción
3	OMICRON Power Amplifier CMS156	Amplificador de tres canales de tensión y tres canales de corriente
1	OMICRON Power Amplifier CMA156	Amplificador de seis canales de corriente

Unifilares

Closed-loop testing of protection systems: Relay Test Circuit



ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ¹
Ingeniero	74	11	GD, RES, AUTO, VE, SEN, CI, TIC
Ingeniero técnico	14	9	GD, RES, AUTO, VE, SEN, CI, TIC

Doctorandos

Área de conocimiento: Energía

N.º promedio anual: 2

Otros (proyectos fin de carrera, máster, etc)

Área de conocimiento: Energía

N.º promedio anual: 10

Otros

N.º patentes: 9 (en el periodo 2005-2012)

N.º publicaciones: 37 artículos y papers (en el periodo 2011-2013)

Proyectos

- **MICRODG-SP1:** Desarrollo y experimentación de una microrred integrada en la red de distribución. El objetivo del proyecto es el diseño, implantación, experimentación y validación de una microrred integrada en la Red de Distribución Eléctrica. Dicha microrred estará ubicada en el Parque Tecnológico de Bizkaia, en el que varios de los participantes en el proyecto tienen su sede.
- **MICRODG-SP2:** Desarrollo de Equipos y Sistemas para entornos de Microrredes de Baja Tensión. Se trata por tanto de desarrollar equipos, soluciones y/o herramientas resultado de la especificación de requisitos realizada en el proyecto MICRODG SP2.

1. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

- **MICRPODG-SP3:** Desarrollo de sistemas kit microrred para electrificación rural. El objetivo principal de este proyecto es el diseño, desarrollo, implantación, experimentación y validación de un sistema de gestión de generación llamado “Kitmicrorred” para la electrificación de redes rurales. El principal cometido del Kitmicrorred será garantizar el suministro eléctrico en zonas aisladas o con red de distribución eléctrica débil.
- **MOREMICROGRID:** En este proyecto se trata de continuar en la investigación en el desarrollo de herramientas para la gestión y control de una Microrred.
- **FENIX** (Flexible Electricity Network to Integrate the expected "energy evolution"): es un proyecto cuyo objetivo es conseguir que la generación distribuida pase de ser una generación pasiva a activa, contribuyendo al funcionamiento de las redes eléctricas y asumiendo así un papel similar y complementario al de la generación centralizada.
- **GAD** (Gestión Activa de la Demanda): proyecto que investiga los mecanismos disponibles para la optimización del consumo eléctrico en los hogares.
- **MUGIELEC:** Proyecto que aúna a los principales actores del sector eléctrico en Euskadi para hacer frente a las necesidades que surgen en el proceso de transición del actual modelo de movilidad, hacia otro modelo más sostenible, y que pasa por la electrificación del transporte.
- **CIAD XXI** (Centro de Transformación Inteligente para la Automatización de la Distribución) proyecto de I+D que aportará los desarrollos y tecnologías necesarios para que, por primera vez, se pueda acometer la automatización de la distribución de la energía eléctrica de Media Tensión y la detección remota e inteligente de averías en esta red sea una realidad.
- **SOA4AMI** (Infraestructuras y arquitecturas para la integración de Smart Metering en una gestión responsable y eficiente de consumos): Su objetivo son las infraestructuras y aplicaciones que están más próximas al usuario final y la gestión de la demanda de los mismos.
- **USER:** En este proyecto se pretende que, por medio de la integración de diferentes tecnologías, pretende llevar a cabo la generación de una serie de nuevos productos, procesos y servicios en torno a la mejora de la eficiencia energética para el usuario final.
- **SAREBAT:** Proyecto cuyo principal objetivo es desarrollar un nuevo sistema de gestión de generación distribuida. Para ello se desarrollará un nuevo sistema de monitorización de la generación a nivel de distribución y se desarrollarán soluciones basadas en electrónica de potencia que permitan, por un lado, estabilizar la tensión de red y, por otro, que ligadas a muchas unidades de generación distribuida puedan apoyar la operación de la red.
- **ENERGOS:** Proyecto de investigación para el desarrollo de conocimientos y tecnologías que permitan avanzar en la implantación de redes inteligentes de distribución de energía eléctrica (Smart-Grid).
- **REDES 2025:** Es un proyecto Singular Estratégico que se fija como objetivo particular, el diseñar, especificar y desarrollar soluciones tecnológicas que aborden, por una parte aplicaciones basadas en electrónica de potencia, almacenamiento de energía, y superconductividad y por otra herramientas para la integración en la red de recursos energéticos distribuidos y la gestión de la información en la red eléctrica del futuro.

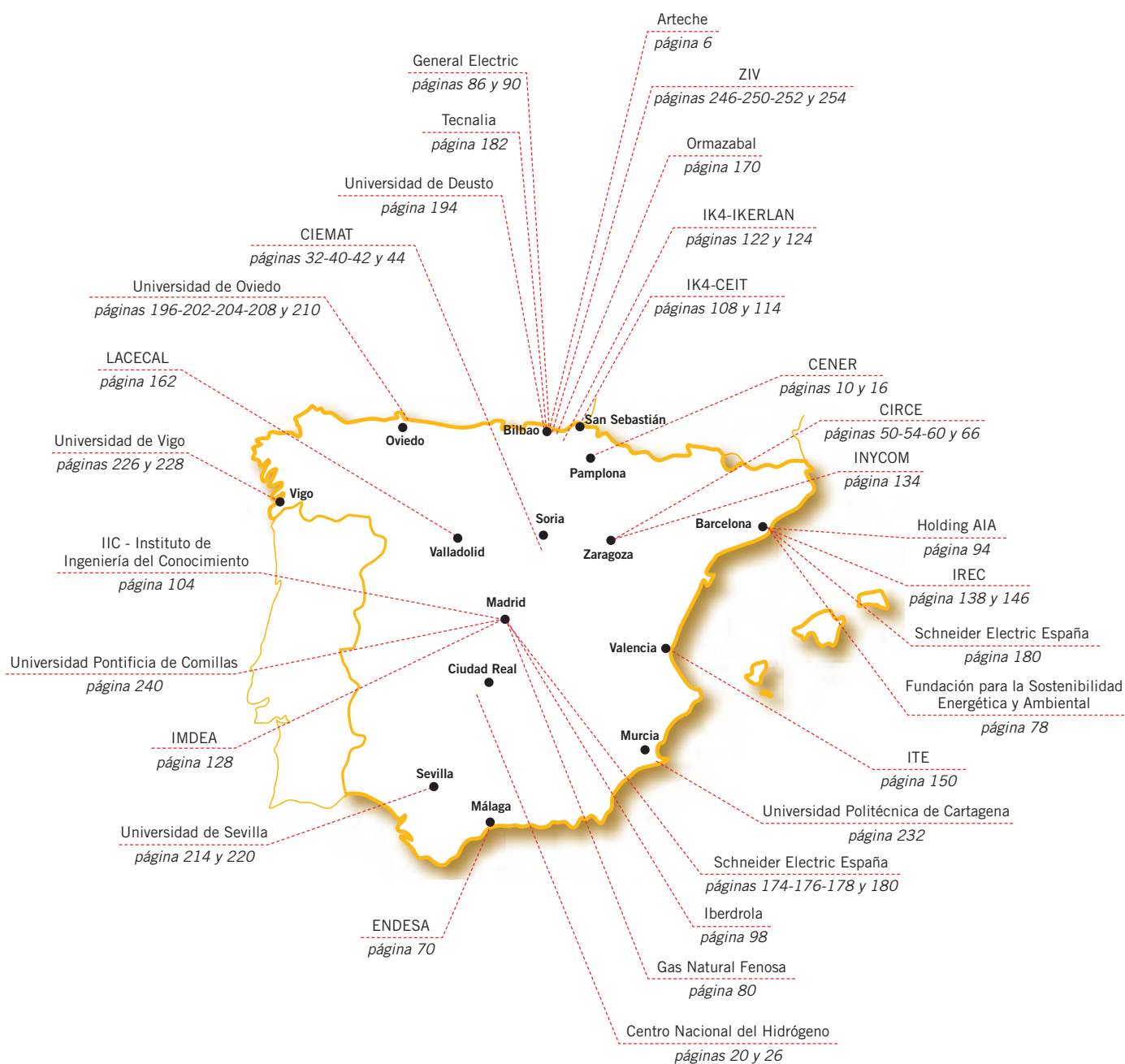
- **CITYCHARGE** (Infraestructura de recarga para vehículo eléctrico en entorno urbano): es una continuación del Proyecto Singular Estratégico CityElec y tiene como objetivo principal el desarrollo y adquisición de las tecnologías para abordar una solución integral para la recarga de vehículos eléctricos, así como su integración óptima en la red eléctrica.
- **PRICE** (Proyecto Conjunto de Redes Inteligentes en el Corredor del Henares): tiene el objetivo de dar respuesta a los retos tecnológicos que presentan a nivel mundial los sistemas eléctricos, como son el envejecimiento de los sistemas e infraestructuras eléctricas, el crecimiento de la demanda de suministro energético, el aumento de la presencia de fuentes de energía renovables, la integración del vehículo eléctrico en la red y la necesidad de mejorar la seguridad de suministro eléctrico y de reducir la dependencia de fuentes de energía de origen no renovable. La iniciativa abarca diferentes áreas, que cubrirán las necesidades identificadas para el desarrollo de una red inteligente dentro de un marco de eficiencia, seguridad y sostenibilidad, y se articula en base a los siguientes proyectos: PRICE RED, PRICE GEN, PRICE GDI y PRICE GDE.
- **RedNA** (Red de Neutro Aislado): es un proyecto cuyo objetivo general es el desarrollo de soluciones tecnológicas que permitan mejorar la operación de la red de neutro aislado para la mejora de la calidad de suministro eléctrico y la automatización de este tipo de red de distribución (red inteligente) de una forma económicamente viable.
- **PROINVER** (Soluciones de conversión y protección para escenarios eléctricos con alta penetración de generación distribuida): proyecto cuyo objetivo es desarrollar nuevas soluciones de conversión y protección específicas para escenarios eléctricos con alta penetración de GD que permitan garantizar la calidad y la seguridad del suministro.
- **SECRET** (Securización de los Elementos Críticos de las Redes Eléctricas Telecontroladas): proyecto cuyo objetivo es la investigación de tecnologías avanzadas para los sistemas de telecontrol y medida de las redes eléctricas, que permitan la securización de los elementos críticos de estas infraestructuras, teniendo en cuenta las recomendaciones en materia de seguridad que dictan las normativas.
- **MIREDCON** (Microgeneración/ Minigeneración renovable distribuida y su control): proyecto que consiste en la instalación de una infraestructura de medida y control avanzados sobre una red que pretende ser autogestionada energéticamente, convirtiendo a esta nueva red en una referencia de lo que pueden ser las redes de distribución del futuro.
- **OPEN meter** (Open Public Extended Network Metering): es un proyecto cuyo principal objetivo es el desarrollo de una arquitectura abierta y estándar para los contadores multienergía, garantizando la interoperabilidad en beneficio de los consumidores.
- **ADDRESS** (Active Distribution networks with full integration of Demand and distributed energy RESourceS): proyecto cuyo principal objetivo es desarrollar nuevas arquitecturas para redes activas, basadas en la dotación de inteligencia distribuida a lo largo de la red eléctrica, haciendo especial hincapié en los usuarios finales.
- **E-DIANA** (Embedded Systems for Energy Efficient Buildings): es un proyecto centrado en la integración de innovaciones para la mejora de la eficiencia energética en hogar-edificios. El proyecto alumbra dos conceptos en lo que a la gestión de edificios se refiere: la Cell y la Macrocell.

- **GRID4EU:** Proyecto cuyo objetivo es la implantación de 6 proyectos piloto de redes inteligentes, liderados por empresas de distribución internacionales. En estas experiencias piloto se probarán nuevos conceptos y tecnologías que permitan ayudar a eliminar las barreras para el desarrollo de las redes inteligentes y así cumplir con los compromisos europeos para el año 2020.

Acrónimo- Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ²
MICRODG-SP1	Nac.-Reg.	2004-06		319.000 €	GD, RES, EPOT, BAT
MICRODG-SP2	Nac.-Reg.	2007-08		202.000 €	GD, RES, AUTO
MICRODG-SP3	Nac.-Reg.	2006-08		250.000 €	GD, RES, EPOT, BAT
MORE-MICROGRIDS	Europeo - 6º Prog. Marco	2006-09		309.000 €	GD, RES, AUTO
FENIX	Europeo - 6º Prog. Marco	2006-09	www.fenix-project.org	623.000 €	GD, RES, AUTO
GAD	Nacional	2007-10	www.proyectogad.com	1.132.000 €	GD, CI, TIC
MUGIELEC	Regional	2010-12	www.mugielec.org	1.159.000 €	GD, VE, EPOT, RES, TIC
CIAD XXI	Regional	2008-10		2.033.000 €	AUTO, EPOT
SOA4AMI	Regional	2010-12		336.473 €	GD, CI, TIC, RES
USER	Regional	2011-13		809.000 €	GD, BAT, EPOT
SAREBAT	Regional	2011-13		640.000 €	AUTO
ENERGOS	Nacional	2009-12	innovationenergy.org/energus	2.247.000 €	AUTO, VE, RES, EPOT
REDES 2025	Nacional	2009-10	www.redes2025.com	438.000 €	EPOT, AUTO
CITYCHARGE	Nacional	2010-12		470.000 €	EPOT, VE, AUTO, GD, RES, BAT
PRICE	Nacional	2011-14	www.priceproject.es	3.224.000 €	GD, RES, AUTO, SEN, EPOT, TIC
REDNA	Nacional	2011-14	redna.es	847.000 €	RES, AUTO, SEN
PROINVER	Nacional	2011-13		142.000 €	RES, AUTO, EPOT
SECRET	Nacional	2011-12		249.000 €	TIC
MIREN-CON	Nacional	2012-14		1.255.000 €	AUTO, RES
OPENMETER	Europeo - 7º Prog. Marco	2009-12	www.openmeter.com	254.000 €	CI, TIC
ADDRESS	Europeo - 7º Prog. Marco	2008-11	www.addressfp7.org	319.000 €	GD, TIC
E-DIANA	Europeo - 7º Prog. Marco	2009-12	www.artemis-ediana.eu	249.000 €	GD, TIC
GRID4EU	Europeo - 7º Prog. Marco	2011-14		807.000 €	GD, RES, CI

2. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).

Localización geográfica



Futured quiere agradecer a sus asociados el suministro de información y la cooperación prestada, en la elaboración y actualización de este inventario de capacidades.

Coordinadores del trabajo:

Fernando García Martínez, Gas Natural Fenosa.
Enrique Morgades Prat, CIRCE.

Edición: 30 octubre 2014

Sobre Futured

La Plataforma Tecnológica Española de Redes Eléctricas FUTURED es una iniciativa que nace con la vocación de integrar a todos los agentes implicados en el sector eléctrico, para definir e impulsar estrategias a nivel nacional, que permitan la consolidación de una red mucho más avanzada, capaz de dar respuesta a los retos del futuro.

FUTURED fue creada en 2005 como lugar de encuentro y diálogo, un foro común que en la actualidad está conformado por más de 100 entidades y cerca de 300 profesionales del sector, en busca de la colaboración mutua para alcanzar los objetivos de desarrollo y sostenibilidad.

www.futured.es

Cofinanciado por INF-2013-0275-120000:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

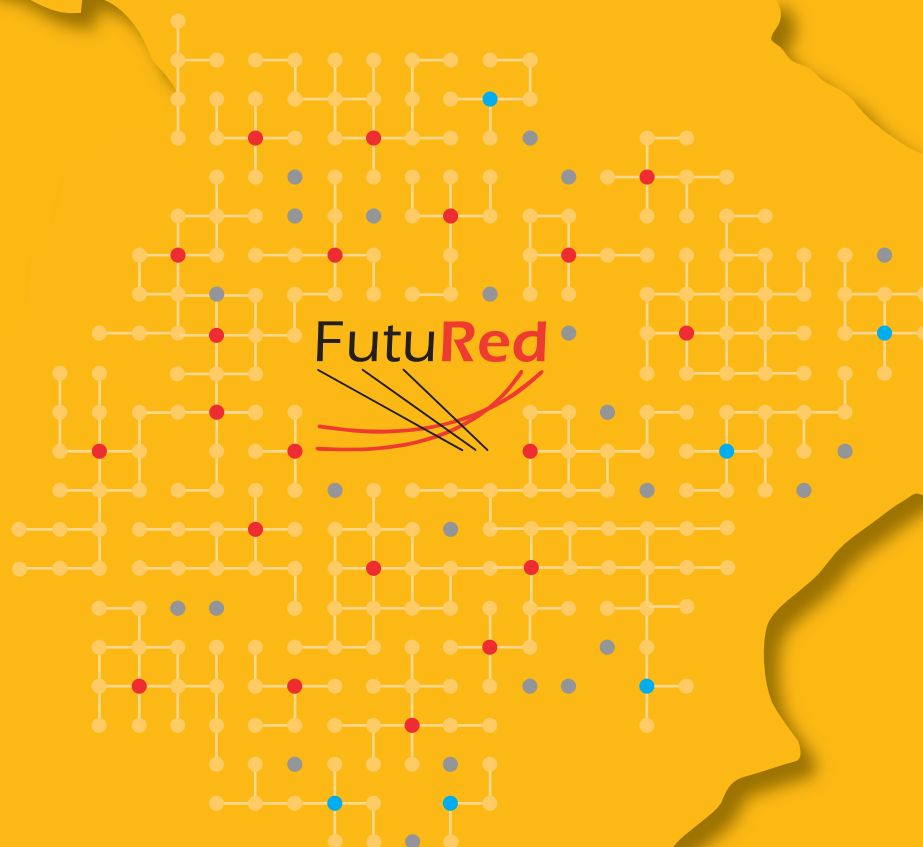
**Secretaría Técnica
de la Plataforma Futured**

C/ Mariano Esquillor Gómez, 15
50018 Zaragoza (España)

☎ (+34) 976 761 863

☎ (+34) 976 732 078

✉ secretaria@futured.es



www.futured.es/capacidades